ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

IMPRIMERIE DE C. THUAU,
rue du Cloître-S.-Benoît, n° 4.

~~Botanical Dept.~~

ANNALES



DES

SCIENCES NATURELLES,

PAR

MM. AUDOUIN, AD. BRONGNIART ET DUMAS,

COMPRENANT

LA PHYSIOLOGIE ANIMALE ET VÉGÉTALE, L'ANATOMIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES, LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE, LA MINÉRALOGIE ET LA GÉOLOGIE.

TOME QUINZIÈME,

ACCOMPAGNÉ DE PLANCHES.



PARIS.

CROCHARD, LIBRAIRE-ÉDITEUR

CLOITRE SAINT-BENOIT, N° 16,

ET RUE DE SORBONNE, N° 3.

1828.



ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

Résumé *des Recherches sur les Animaux sans vertèbres, faites aux îles Chausey ;*

Par MM. Audouin et Milne Edwards.

(Mémoire accompagné d'un atlas de 72 planches, déposé sur le bureau de l'Académie des Sciences, le 29 septembre 1828, et lu dans la séance du 6 octobre.)

La distinction flatteuse que l'Academie des Sciences a bien voulu accorder cette année à nos recherches anatomiques et physiologiques sur les Crustacés, nous a engagés à mettre la dernière main à nos travaux sur cette classe intéressante d'animaux. Nous nous sommes transportés de nouveau sur les bords de la mer, et nous avons achevé les observations et les expériences qui complètent l'histoire générale de leur organisation; nous aurons l'honneur de soumettre incessamment ces derniers travaux au jugement de l'Académie; mais nous la prions de vouloir bien permettre que nous mettions aujourd'hui sous ses yeux le résumé d'une nouvelle série de recherches que nous avons entreprises, et qui, pour être achevées, demanderont beaucoup de temps, et nécessiteront de nombreux voyages.

Tout en étudiant les Crustacés, nous avions sou-

vent eu occasion d'observer la quantité innombrable d'animaux invertébrés qui peuplent nos côtes, et nous nous étions convaincus que, sous beaucoup de rapports, ils étaient encore très-mal connus.

En effet, la distinction des espèces et leur description sont, pour plusieurs d'entre eux, à peine ébauchées. On ne possède qu'un très-petit nombre d'ouvrages où l'on trouve représentées d'après nature les formes variées, et les couleurs si vives, si bien nuancées et malheureusement si fugaces de ces êtres curieux; encore est-ce à des sources étrangères qu'il faut aller les chercher. Car ces figures ont été faites sur d'autres côtes, quelquefois dans des mers différentes; et il est souvent à craindre, lorsqu'on vient à en faire usage pour la détermination, que les noms auxquels on s'arrête ne soient fautifs ou tout au moins douteux. La connaissance des espèces, qui est une branche si importante de l'histoire naturelle, est donc encore très-arriérée.

Il en est de même de la science de l'organisation. Des milliers de Zoophytes, qui vivent sur nos côtes et tout près de nous, n'ont pour la plupart été étudiés qu'après un séjour plus ou moins long dans l'alcool; et si quelques anatomistes ont su en tirer un très-grand parti, toujours est-il vrai que dans bien des cas le scalpel n'a pu dévoiler leurs fonctions, et qu'il n'a rien appris sur le développement, sur les habitudes, sur les mœurs, sur le mode de reproduction, de ces êtres curieux. D'ailleurs on n'ignore pas que les dissections les plus fines n'ont point éclairci l'organisation anomale des Théthyes, des Alcyons, et d'autres Zoophytes non moins singuliers, qui certainement vivent

d'une vie tout animale, mais auxquels on serait tenté de refuser l'animalité, parce qu'on ne distingue en eux aucun organe qui puisse la caractériser.

Ajoutons enfin qu'il existe un très-grand nombre d'animaux, tels que la plupart des Polypes, qui, disparaissant ou devenant méconnaissables dans l'esprit-de-vin, exigent plus impérieusement encore qu'on les observe à l'état de vie. Et cependant ce sont ces êtres si inférieurs dans l'échelle qu'il importe peut-être plus de le connaître; ils soulèvent des questions ardues qu'on voudrait pouvoir résoudre; en eux commence le mouvement et la vie, et la simplicité de leur structure répond à la simplicité de leurs fonctions.

On ne saurait donc nier, sous le triple rapport de la Zoologie, de l'Anatomie et de la Physiologie, la grande utilité des travaux faits sur les animaux vivans; et pour les exécuter, il n'est pas nécessaire d'entreprendre des voyages lointains, toujours trop rapides, et généralement trop remplis par la récolte des richesses qui se présentent, pour qu'on puisse se livrer, sans dérangement et sans distraction, à des investigations minutieuses, spéciales, et qui doivent être long-temps suivies. Un séjour sur certains points de nos côtes est plus favorable à ce genre de recherches. Plus maître de son temps, on peut alors choisir les localités convenables, y demeurer davantage, et ne négliger aucune des circonstance propres à faciliter les travaux, aucune des précautions qui en garantissent l'exactitude.

Persuadés qu'une exploration de ce genre pourrait nous procurer des matériaux précieux pour l'histoire naturelle des animaux sans vertèbres, et nous fournir des faits importans sur leur organisation nous nous sommes décidés à entreprendre, autant que nous le permettront les circon-

stances, un voyage annuel sur les divers points de nos côtes ou sur nos îles les moins connues, et les plus riches en productions marines. Cette année, nous nous sommes dirigés vers le petit groupe des îles Chausey, situées vis-à-vis Granville dans le département de la Manche.

Plusieurs circonstances ont décidé ce choix. Ces îles, ou plutôt ces écueils, au nombre de cinquante-trois, offrent une grande superficie de côtes abondamment pourvues d'animaux ; elles sont toutes inhabitées, à l'exception d'une seule, où viennent, à une certaine époque, quelques ouvriers qui y exploitent du granite; enfin, la seule chaumière qui s'y trouve et qu'on nous permit d'occuper en partie, est assez voisine de la mer pour que l'eau vienne presque la baigner. Nous pûmes par conséquent avoir en quantité convenable des matériaux pour notre travail ; nous n'eûmes pas à craindre que la curiosité vînt mettre obstacle à la réussite de nos expériences, et il nous fut facile d'établir en plein air et sur le rivage, de grandes cuves et des espèces de viviers de diverses dimensions, où nous plaçâmes, dans une eau toujours courante, les animaux que nous nous proposions d'examiner.

Favorisés par ces circonstances et à l'aide de ces précautions, il nous a été possible, non-seulement de conserver nos animaux à l'état de vie, mais encore d'observer leurs habitudes, leurs fonctions, leur développement; et ce sont les principaux résultats de ces observations que nous allons avoir l'honneur de faire connaître à l'Académie.

Les belles recherches de M. Savigny sur les Ascidies composées nous avaient fait désirer vivement d'avoir l'occasion d'examiner à l'état de vie ces animaux singuliers.

Les rochers des îles Chausey en sont couverts ; aussi leur étude a-t-elle d'abord fixé notre attention, et les difficultés qu'elle nous a souvent présentées nous ont appris à apprécier encore davantage les travaux du naturaliste que nous venons de citer.

Les espèces nombreuses d'Ascidies composées que nous avons trouvées à Chausey sont presque toutes nouvelles, et plusieurs ne peuvent se rapporter à aucun des genres de M. Savigny, tels qu'il les a caractérisés. Nous pourrions donc nous croire autorisés à les regarder comme des types de genres nouveaux ; mais nous pensons qu'il y aura moins d'inconvénient à modifier légèrement les caractères de ceux déjà existans, car la multiplicité des noms et des divisions nuit toujours aux progrès de la science.

Dans cette analyse succincte, l'espace nous manque pour rapporter toutes les particularités que nous a fournies l'étude anatomique de ces animaux agrégés, ou même pour indiquer les caractères propres à les faire distinguer. Les planches que nous mettons sous les yeux de l'Académie peuvent suffire en partie à cette lacune, et, dans une des prochaines séances, nous lui présenterons le Mémoire où seront consignés tous ces détails. Nous dirons seulement que parmi celles de nos Ascidies composées, dont la structure est la plus simple, il en est qui, au lieu d'être unies entre elles par une substance plus ou moins gélatineuse, sont logées dans des cellules, encroûtées par du carbonate de chaux, fait dont nous verrons plus tard l'importance.

Pendant que nous étions occupés à étudier nos Ascidies composées, sous le double rapport de la Zoologie et de

l'Anatomie, les circonstances favorables où nous étions placés à Chausey nous ont permis d'examiner aussi un des points les plus curieux de la physiologie de ces animaux.

Dans l'état actuel de la science, il est bien difficile de concevoir comment se propagent au loin les divers animaux qui, fixés pour toujours sur un rocher ou tout autre corps, semblent ne pouvoir perpétuer leur espèce que dans le point même où ils sont adhérens. Les observations que nous avons faites sur la génération et le développement des Ascidies composées nous paraissent de nature à jeter beaucoup de lumière sur cette question. En effet, à l'aide de l'excellent microscope que M. Amici a bien voulu laisser en notre possession, nous avons constaté que, lors de la naissance, ces petits êtres diffèrent totalement de ce qu'ils deviennent plus tard. A l'état adulte, un grand nombre d'individus sont réunis plus ou moins intimement, et forment une seule masse, fixée d'une manière immobile à quelque corps sous-marin; disposition qui leur a valu le nom d'animaux composés. A leur naissance, au contraire, ils ne forment point partie de l'agrégat auquel appartient leur mère, et ne sont pas unis entre eux. Chaque individu est solitaire et parfaitement libre; mais, chose bien plus remarquable encore, ils sont alors doués de la faculté de se déplacer, nagent avec rapidité à l'aide des mouvemens ondulatoires qu'ils impriment à une longue queue dont ils sont pourvus, et paraissent se diriger de manière à éviter les obstacles qui s'opposent à leur passage. Souvent on les voit s'arrêter sur les parois du vase qui les renferme, puis recommencer leur course comme s'ils cherchaient un

point convenable pour y établir leur demeure. Enfin, après avoir joui de la faculté de changer ainsi de place pendant environ deux jours, ils se fixent et deviennent complètement immobiles; car, si on les détache alors, ils restent privés de mouvement.

C'est ainsi que les jeunes Ascidies composés peuvent aller chercher un lieu favorable à leur développement. La plupart paraissent se réunir à la masse d'où elles proviennent; mais d'autres vont se fixer au loin pour fonder de nouvelles colonies, et propager leur espèce dans des localités différentes.

Chacun sentira combien la découverte de ce fait est de nature à nous éclairer sur l'histoire, non-seulement des Ascidies composées, mais aussi d'une foule d'autres animaux qui, à l'état adulte, sont fixés d'une manière immobile sur quelque corps étranger.

Ces différences dans la manière de vivre des Ascidies composées, aux diverses époques de leur existence, sont accompagnées de différences non moins grandes dans leur forme extérieure et dans leur organisation. Le jeune animal qui vient de naître ne ressemble en rien à ce qu'il deviendra plus tard. Sa forme est régulière et symétrique; son corps est arrondi ou ovalaire; on distingue en avant trois éminences qui paraissent percées d'autant d'ouvertures, et on voit en arrière une queue effilée dont la longueur varie suivant les espèces. Même avant que de se fixer, il commence déjà à changer de forme; mais c'est après qu'il est devenu immobile que ses métamorphoses sont les plus remarquables; sa longue queue disparaît plus ou moins complètement; son corps se déforme; l'abdomen devient distinct du thorax, et enfin ce n'est

que lorsqu'il a acquis une taille assez grande que son ovaire commence à se montrer. Nos planches pourront donner une idée de ces changemens successifs.

Les animaux connus sous le nom de Flustres nous ont paru également mériter de fixer notre attention. De Jussieu, Ellis, Cavolini et Spallanzani avaient déjà étudié ces polypes singuliers, mais en les observant seulement lorsqu'ils sortent en partie de leurs cellules pour étendre leurs longs tentacules, et sans chercher à connaître leur structure intérieure à l'aide de la dissection. D'après cet examen superficiel, on avait été conduit à regarder les Flustres comme des Polypes très-simples et semblables aux Hydres, c'est-à-dire, ayant pour organe unique une couronne de tentacules surmontant une cavité digestive creusée dans leur parenchyme, et communiquant au dehors par une seule ouverture qui aurait servi en même temps de bouche et d'anus. Depuis l'époque où ces naturalistes célèbres firent ces observations, on n'avait point acquis de nouvelles connaissances sur l'organisation des Flustres; aussi, dans les ouvrages les plus récens et les plus justement estimés, range-t-on ces animaux parmi les Polypes les plus simples, après les Hydres et les Sertulaires. Mais cette place est assez éloignée de celle que les Flustres devraient occuper dans la série des animaux sans vertèbres; car l'anatomie de ces êtres presque microscopiques nous a fait voir que leur structure est bien plus compliquée qu'on ne l'avait pensé. En effet, on pourrait la comparer à celle des Ascidies composées; car, dans les Flustres ainsi que dans ces animaux, on trouve une grande cavité communiquant au dehors par une ouverture garnie de tentacules plus

ou moins développés, un œsophage faisant suite à cette première poche, un estomac, un intestin recourbé sur lui-même, et venant s'ouvrir sur les côtés de la première cavité, enfin un ovaire fixe à l'anse que forme l'intestin. Mais on observe chez les Flustres des filamens déliés, fixés en grand nombre autour du commencement du tube digestif, et rien de semblable n'existe dans les Ascidies.

Lorsque nous reviendrons sur ce sujet, nous ferons connaître la structure de ces divers organes; nous décrirons les mouvemens que nous y avons observés, et nous parlerons des œufs de ces petits animaux; mais, pour le moment, nous nous bornerons à renvoyer aux planches qui accompagnent ce travail; car elles suffisent pour faire connaître les points les plus importans de l'anatomie des Flustres.

En comparant entre eux, comme nous l'avons fait, les divers Ascidies composés et les Flustres dont on a fait des Polypes, on verra qu'ils appartiennent à une même série, et que le passage des uns aux autres est bien moins brusque que dans beaucoup de grandes familles très-naturelles; mais ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans tous ces détails. (1)

L'organisation qui est propre aux Ascidies composées

(1) A l'occasion de ce passage sur les Flustres et après que nous eûmes terminé la lecture de ce résumé de nos recherches, un des membres de l'Académie (M. Ducrotay de Blainville), fit l'observation suivante: « A la suite du mémoire de MM. Milne Edwards et Audouin, M. de Blainville annonce qu'ayant eu l'occasion de vérifier une observation verbale de MM. Desmarest et Lesueur sur les eschares, il s'était non-seulement assuré que la double ouverture des loges qu'ils lui avaient indiquée avait lieu, mais qu'il avait reconnu en outre que l'organisation des animaux qui les habitent est beaucoup plus complexequ'on ne le

et aux Flustres se retrouve aussi, mais avec quelques modifications, dans certains Polypes nus. Nous avons constaté que dans plusieurs Vorticelles il existe, au fond d'une première cavité, un canal intestinal recourbé sur lui-même, et communiquant au dehors par deux ouvertures; mais ici il n'y a plus d'ovaire séparé du tube digestif, et ce que nous avons été conduits à regarder comme l'analogue de cet organe n'est qu'un renflement de l'intestin, dans lequel on aperçoit un mouvement semblable à celui que nous avons découvert dans l'ovaire des Ascidies composées et des Flustres.

En étendant nos recherches aux autres Polypes marins, soit nus, soit à polypiers, nous avons trouvé que leur structure est toute différente de celle des animaux dont nous venons de parler.

Les uns ne nous ont offert qu'une cavité digestive creusée dans leur épaisseur, ne paraissant pas avoir de parois propres, et ne communiquant au dehors que par une seule ouverture; chez d'autres, au contraire, nous avons reconnu l'existence d'un tube alimentaire à parois membraneuses, communiquant au dehors par son extrémité supérieure, et s'ouvrant inférieurement dans une cavité intérieure où il est comme suspendu, et où l'on voit aussi un certain nombre de filamens plus ou moins contournés, semblables à autant d'intestins, et

croyait, comme il le montrerait dans un Mémoire qu'il lirait à une séance prochaine. » Cette note que M. de Blainville remit sur le bureau de l'Académie dans la séance du 13 octobre, en réclamant son insertion au procès-verbal, et que nous transcrivons *textuellement*, est une confirmation beaucoup plus prompte que nous n'osions l'espérer de la découverte que nous venions de faire connaître avec assez de détails, pour en donner une idée précise et pour nous en garantir la priorité.

fixés à la partie inférieure de la cavité digestive. Le premier mode d'organisation se rencontre dans les Sertulaires. dans certaines Vorticelles et dans plusieurs autres Polypes figurés dans notre atlas. Le second que M. Cuvier avait déjà indiqué nous a été offert d'abord par les Alcyons à polypes ou Lobulaires, et se retrouve encore dans les Gorgones, les Pennatules, les Verétilles, les Cornulaires, etc. Enfin la comparaison de cette structure avec celle des Acalèphes fixes fait voir que tous ces animaux constituent une série continue, et qu'ils se dégradent en présentant des modifications à peu près semblables à celles que nous avons signalées en étudiant les Ascidies, les Flustres, etc.

Des êtres que la plupart des auteurs rangent également parmi les polypes, mais dont l'organisation est toute différente, les Eponges, se trouvent aussi en grande abondance aux îles Chausey. Nous en avons étudié attentivement la structure au moyen du microscope, et en même temps que nous avons vérifié l'exactitude de plusieurs observations intéressantes de M. Grant, nous avons acquis des données nouvelles dont on sentira l'utilité pour la classification de ces corps, auxquels on peut à peine donner le nom d'animaux.

Le genre Alcyon renfermait autrefois les Ascidies composées, les Lobulaires et une foule d'autres êtres qui n'avaient de commun qu'une consistance plus ou moins charnue et des formes mal déterminées. M. Savigny a étudié avec un soin minutieux la structure d'un grand nombre de ces animaux, et les a retirés du genre Alcyon; mais il en reste encore plusieurs qui ont conservé ce nom, et sur l'organisation desquels nous avons pres-

que tout à apprendre. Nos recherches sur ce sujet feront voir que, dans quelques cas au moins, il n'existe pas plus de Polypes ou d'animaux semblables dans ces masses que dans les Eponges, et que les fonctions qu'ils exécutent sont du même ordre.

Des corps très-singuliers que nous avons trouvés fixés sur les rochers à des profondeurs assez grandes, et dont toute la surface est recouverte d'une croûte siliceuse épaisse, doivent aussi être rangés dans la famille des Spongiaires. Leur tissu se compose de spicules de silice cristallisée dont la forme varie suivant les espèces, et d'une substances organique qui ne paraît être qu'un amas confus de globules d'une petitesse extrême. La forme des élémens qui constituent la croûte extérieure varie aussi; tantôt ce sont des spicules, d'autres fois des grains ovoïdes de matière siliceuse. Enfin, dans la plupart des espèces, cette croûte présente des ouvertures de deux ordres, en communication avec les canaux ou lacunes intérieures; les unes, petites, servent à l'entrée de l'eau; les autres, d'un diamètre beaucoup plus considérable, ne livrent passage qu'aux courans qui sortent de la masse. Ces productions, qui tiennent à la fois de la nature organique et inerte, nous paraissent devoir constituer un genre nouveau, voisin des Éponges. Nous y reviendrons lorsque nous exposerons avec plus de détail nos observations sur ces corps.

Plusieurs naturalistes habiles ont cherché à constater si les Éponges sont douées ou non de la faculté de se contracter, mais les résultats de leurs observations sont contradictoires. En étudiant les Eponges proprement dites, nous n'avons rien aperçu qui puisse justifier l'opinion de ceux qui regardent ces masses à peine animées,

comme étant douées de contractilité. Au contraire ; nous avons reconnu que les observations de M. Grant étaient parfaitement exactes. Néanmoins Marsigli et Ellis ont peut-être réellement vu les mouvemens qu'ils attribuent aux oscules des éponges, mais seulement dans un genre voisin, celui des Théties et non dans les Éponges elles-mêmes. En effet, dans ces corps singuliers dont le noyau est siliceux, et dont la structure se rapproche de celle des productions semi-spongiformes, semi-siliceuses dont nous venons de parler, il existe aussi à la surface des ouvertures servant à l'entrée et à la sortie de l'eau. Lorsque la Thétie est placée dans un vase rempli d'eau de mer qui se renouvelle continuellement, et qu'on la laisse pendant long-temps parfaitement tranquille, on voit distinctement toutes ces ouvertures qui sont béantes, et on aperçoit les courans qui les traversent. Mais si l'on irrite l'animal ou qu'on le retire de l'eau pendant un instant, les courans se ralentissent ou s'arrètent, et les oscules, en se contractant d'une manière lente et presque insensible finissent par se fermer presque complètement.

Dans notre voyage nous n'avons pas négligé l'étude des Acalèphes libres ; dans une de nos planches on voit les détails de l'organisation du Béroé, animal voisin des Méduses, mais dont la cavité vasculo-digestive est pourvue de deux ouvertures, disposition dont nous ne connaissons aucun exemple dans cet ordre de zoophytes.

Les Acalèphes fixes nous ont offert plusieurs espèces nouvelles ou mal connues. Il en a été de même pour les genres Planaire, Siponcle, Holothurie, etc. Enfin l'étude des Mollusques, des Annelides, et surtout des Crustacés

microscopiques de Chausey nous a fourni des résultats qui mériteront de fixer l'attention ; mais les bornes étroites de ce résumé ne nous permettent pas de nous y arrêter pour le moment.

D'après ce court exposé de nos recherches sur les divers animaux marins dont se compose la classe des Polypes, on voit que leur organisation présente les différences les plus grandes, différences que nous rapportons à quatre types, et que l'on pourrait prendre pour base d'autant de familles naturelles. L'une de ces divisions comprendrait les Éponges, les Théties et tous les corps qui semblent jouir d'un premier degré d'animalité sans présenter cependant de traces d'animaux, en un mot tous les Spongiaires. La seconde famille serait formée par les Polypes fixes soit nus, soit à polypiers, dont la cavité digestive a la forme d'un cul-de-sac creusé dans la substance même de leur corps ; c'est-à-dire, les Hydres, les Sertulaires, plusieurs Vorticelles, etc. Notre troisième division renfermerait les Polypes dont le corps est creusé d'une cavité au milieu de laquelle est suspendu un canal digestif membraneux, communiquant au dehors par une seule ouverture, et portant à son extrémité inférieure des appendices ayant la forme de petits intestins et paraissant remplir les fonctions d'ovaires. On y rangerait les Alcyons à polypes ou Lobulaires, les Gorgones, les Pennatules, les Vérétilles, les Cornulaires, etc. Enfin notre quatrième famille renfermerait les Flustres, et les autres polypes dont le canal digestif communique au dehors par deux ouvertures distinctes, et dont l'organisition se rapproche de celle des Ascidies composées.

Dans les Mémoires que nous aurons bientôt l'honneur

de présenter à l'Académie, nous traiterons successivement de chacune de ces familles, et nous ferons connaître tous les détailssur lesquels repose cet essai des classifications (1).

Mémoire *sur la constitution géognostique du bassin et des environs de Narbonne;*

Par M. Tournal fils, Pharmacien.

(Présenté à l'Académie royale des Sciences.)

Au moment où l'on agite plus que jamais la question de savoir si les derniers dépôts qui ont recouvert la surface du globe ont été ou non déposés universellement avec les mêmes caractères et par les mêmes causes, j'ai cru que la description détaillée d'un bassin du midi de la France pourrait offrir quelque intérêt, et répandre quelque lumière sur des questions qui, tous les jours, semblent se compliquer.

Personne n'a encore nié qu'il existât un grand rapport dans les différens systèmes de couches composant les terrains de sédiment supérieurs les plus éloignés, du moins dans notre continent; et les travaux de plusieurs Géologues n'ont, depuis quelque temps, d'autre but, que de faire la Géognosie comparée du nord et du midi de la France. Nous devons à ces recherches une foule de descriptions du plus grand mérite; et il est résulté, de tous ces travaux, que les terrains postérieurs à la craie

(1) Depuis la lecture de ce Mémoire nous avons appris que M. Grant s'était également occupé de recherches sur les Flustres et que sur plusieurs points ses observations coïncidaient parfaitement avec les nôtres Nous ferons connaître ce travail dans le Mémoire où nous traiterons avec tous les développemens convenables de l'organisation de ces animaux.

ont, dans plusieurs localités, les mêmes caractères : mais il ne me paraît nullement prouvé que les différens systèmes qui les composent, aient été déposés simultanément et universellement. Quelques idées théoriques, que je me hasarde de soumettre à votre jugement, feront mieux comprendre mon opinion à cet égard (1).

Sans vouloir donner la préférence à une théorie plutôt qu'à une autre, ni expliquer si la mer a successivement diminué de niveau, ou bien, si des catastrophes l'ont amenée là où nous trouvons les traces irrécusables de son séjour primitif, il me paraît que tous les bassins ont été primitivement des caspiennes plus ou moins grandes, suivant les localités.

Ce fait admis, il me paraît prouvé que suivant qu'il sera arrivé, dans tel ou tel bassin, des alluvions entraînées par les eaux douces, il se sera formé, dans le sein même des eaux salées, des terrains d'eau douce, et que, plus les alluvions auront été fortes, plus les formations d'eau douce auront dû se développer. Au contraire, là où les alluvions étaient peu fréquentes, les terrains marins auront pris plus de développement. De ces deux causes sera résultée l'alternance des formations marines et d'eau douce, qui fait le caractère des terrains de sédiment supérieur (2).

(1) Croyant la théorie que je vais émettre tout-à-fait nouvelle, beaucoup trop dépourvue de preuves, et peu confiant dans mes travaux, j'envoyai à M. Marcel de Serres, qui m'honore de son amitié, une analyse détaillée des idées qui en font la base. A ma grande satisfaction, il me répondit que M. Constant Prévost et lui avaient déjà émis la même opinion. Les travaux des deux géologues que je viens de citer ne devant pas être entièrement semblables aux miens, j'ai cru devoir exposer sommairement quelle était ma manière de voir.

(2) Les coquilles pélagiques que l'on trouve au milieu des terrains

Si l'on suppose maintenant, et l'examen des faits paraît le confirmer, qu'il soit arrivé dans différens points d'un même bassin plusieurs grands fleuves, et que les alluvions que l'un d'entre eux laissait déposer, aient alterné un grand nombre de fois avec les formations marines, que les alluvions déposées par les autres aient pris un développement beaucoup plus grand, on verra que les formations que l'on considérait comme premier et deuxième terrain marin, premier et deuxième terrain d'eau douce, ont pu se déposer simultanément, et peuvent alterner entre elles.

Il est difficile de ne pas voir là la manière dont se sont déposés tous les terrains tertiaires. Le bassin de Narbonne en offre des applications remarquables, que je me propose de développer dans la suite de ce Mémoire. Mais, comme ces mers avaient entre elles peu de communication, et que les causes agissantes variaient à chaque localité, ainsi que leur température et leur degré de salaison, leurs caractères ne peuvent être constans et moins encore universels. Nous ne devons donc pas être surpris de voir les terrains de sédiment supérieur varier à chaque localité, puisqu'ils n'ont pas été déposés par une cause unique et générale.

Tous les Géologues qui ont fait des terrains tertiaires une étude spéciale, savent combien ces terrains sont compliqués, combien les formations qui les composent sont diversifiées et difficiles à circonscrire, surtout lors-

d'eau douce et leur parfaite conservation, comme aussi les coquilles fluviatiles que l'on trouve au milieu des formations marines, en sont la preuve la plus évidente.

que plusieurs termes de la série géognostique, étant peu développés, viennent à se rencontrer et à se confondre : il n'est pas inutile de faire remarquer que c'est dans de pareils accidens, que l'on observe le plus fréquemment un mélange de coquilles pélagiques et fluviatiles; c'est en effet ce que fait pressentir la théorie. Cependant, comme tous ces terrains ont été déposés dans le même liquide, et que des alluvions d'eau douce sont venues presque partout recouvrir les formations marines, il n'est pas étonnant qu'on leur trouve de l'analogie.

L'identité ou la non identité de composition des bassins tertiaires provient donc, d'après moi, si elle est parfaite (ce qui est rare ou ce qui n'existe pas), de ce que les bassins étaient contigus et soumis aux mêmes causes ; si leur composition est analogue, cela dépend de ce que les bassins étaient voisins et également soumis à ces mêmes causes (alluvions); si, au contraire, elle est dissemblable, cela provient de ce qu'ils sont éloignés et que les alluvions ont augmenté la série des terrains dans l'un, tandis qu'elles ont été nulles ou presque nulles dans l'autre. Enfin, l'observation comparée de leur grandeur et de leur plus ou moins grande élévation, jointe à quelques autres causes de pure localité, suffira pour donner la théorie de la bizarrerie des terrains qui nous occupent. Au reste, tous ces faits ne seraient qu'un développement de cette loi : *Plus les formations sont anciennes, plus elles paraissent avoir été déposées par des conditions semblables, et plus elles offrent de l'analogie partout où on les a observées*; et vice versâ, *plus elles sont nouvelles, plus elles varient d'un lieu à un autre.*

Les volcans qui agissaient pendant que le deuxième

terrain d'eau douce se déposait (1) pourraient bien, par leurs commotions qui devaient se faire ressentir à de grandes distances, avoir bouleversé quelques couches des environs de Narbonne. Nous reviendrons d'ailleurs sur ces causes, qui méritent la plus grande attention.

Tous les terrains de sédiment supérieur de nos environs, comme en général tous ceux du midi de la France, paraissent s'être déposés assez rapidement, ou du moins les espèces fossiles que l'on trouve dans ces terrains, n'ont nullement été changées dans leur type, et se sont conservées avec les mêmes caractères pendant l'espace de temps nécessaire, pour que tout un système de terrain se déposât : quelques espèces se retrouvent même indifféremment dans les deux terrains marins et dans le terrain d'eau douce intermédiaire (2) ; ce qui sert encore mieux à prouver qu'ils ont été déposés à des époques très-rapprochées, c'est que souvent, tous les termes de la série géognostique d'une même formation alternent, et que ce

(1) On voit, dans les environs de Pézenas des coulées immenses provenant des volcans voisins, alterner avec les couches du système supérieur du deuxième terrain d'eau douce.

(2) Le terrain marin inférieur, par exemple (1), offre : l'*Ostrea crassissima*, l'*Ostrea longirostris*, l'*Ostrea virginica*, les Lutraires, les Balanes, etc., etc., avec les mêmes caractères dans tous les différens systèmes de ce terrain. Les mêmes espèces de plantes se trouvent aussi dans les marnes et les gypses qui forment le système moyen et inférieur du deuxième terrain d'eau douce (marnes calcaires endurcies fissiles d'Armissan, gypses marneux de Malvezi).

(1) Je me suis servi et je me sers encore ici des divisions établies par MM. Cuvier et Brongniart, bien qu'elles ne paraissent pas s'appliquer exactement au terrain que je décris.

phénomène s'observe dans les couches supérieures et inférieures.

Avant de finir la partie théorique de ce Mémoire, je dois dire un mot du gisement des mammifères fossiles que renferment les terrains tertiaires du nord et du midi de la France. Ces espèces sont-elles mortes plus tard dans le Midi, en raison de la différence qui existe dans la température, comme le pense un Géologue distingué; ou bien, si elles vivaient à la même époque, le terrain marin supérieur se déposait-il à Montpellier, par exemple, lorsque la formation gypseuse d'eau douce se déposait à Paris, puisque ces terrains renferment les mêmes espèces? C'est là mon opinion; car, une différence si faible de température entre les deux climats pouvait bien permettre à ces mammifères terrestres de vivre à la même époque. D'ailleurs, cette manière d'expliquer la présence des mêmes fossiles dans des formations regardées jusqu'ici comme de date différente, rentre parfaitement dans la théorie que j'ai indiquée pour la formation des terrains tertiaires.

Il me paraît, d'après ce que je viens de dire, que les terrains de sédiment supérieur n'étant composés que de formations d'eaux douces et marines alternant entre elles un plus ou moins grand nombre de fois, et que ce nombre d'alternances n'ayant rien de général, les divisions établies pour un bassin comme celui de Paris, ne sauraient convenir à l'universalité des terrains.

Voici celles que je propose :

1° Terrains d'eau douce déposés dans le bassin de l'ancienne mer.

2° Terrains marins déposés dans le bassin de l'ancienne mer (1).

(1) Les nombreuses alternances de ces deux terrains, pouvant don-

Formations produites après la retraite ou l'évaporation des eaux de l'ancienne mer.

1° Terrains d'eau douce supérieurs.

2° Terrains d'alluvion { 1° Ancien (*Diluvium*). 2° Moderne (*Alluvium*).

L'identité des fossiles me paraît seule capable de faire connaître l'âge relatif et l'identité des dépôts ; et même encore, il faut bien l'avouer, ce guide trompe souvent, car non-seulement les mêmes genres, mais les mêmes espèces se rencontrent dans des formations d'une date géologique très-éloignée. Bien loin que les caractères tirés de la superposition et de la nature minéralogique des roches puisse être de quelque secours, ils feront regarder, comme de même date, des dépôts tout-à-fait différens. Je suis si convaincu de l'importance des fossiles, et des causes d'erreur auxquelles peuvent donner lieu les caractères tirés de la superposition et de la nature oryctognostique des roches, que si l'argile plastique et les lignites d'un bassin éloigné renfermaient les mêmes espèces de mammifères fossiles que les terrains d'alluvion ancien et les cavernes à ossemens du midi de

ner lieu dans le même bassin à trois ou quatre dépôts marins et à plusieurs terrains d'eau douce, les divisions adoptées jusqu'ici ne me semblent pas suffisantes, et les conclusions que l'on en avait déduites peu fondées, d'autant mieux que ce que l'on considère dans un bassin comme deuxième terrain marin, sera regardé dans un autre comme le premier, parce qu'on ne rencontrera pas de formation marine au-dessous, et cependant ils auront été déposés à la même époque. Les fossiles ne pouvant servir, comme on le sait, à caractériser des formations éloignées, la difficulté augmente encore, et les méprises sont par cela même plus fréquentes.

la France, je n'hésiterais pas à penser que ces deux termes extrêmes de la série des terrains tertiaires ont été déposés à la même époque. Un pareil ordre de choses n'a point encore été observé; mais la théorie peut le faire pressentir : et il est infiniment probable que, puisque les mammifères terrestres et certains mollusques se rencontrent à Paris et dans un grand nombre de localités du S.-O. de la France, dans le premier terrain marin et dans le terrain d'eau douce intermédiaire, tandis qu'il faut remonter aux terrains marins supérieurs et aux terrains de transport anciens pour rencontrer ces mêmes espèces dans le midi de la France; il est infiniment probable, dis-je, que ces terrains ont été déposés à la même époque. S'il était besoin de preuves pour un fait, que l'exposé simple d'une théorie force à admettre, je dirais que les calcaires d'eau douce supérieurs que l'on croyait bien postérieurs au calcaire grossier, existaient cependant quelque part avant lui, sinon dans le même bassin, du moins dans quelque localité voisine, puisque M. de Christol a observé des galets de calcaire d'eau douce supérieur empâtés dans le calcaire grossier. Ce seul fait prouve assez combien est grande l'inconstance des phénomènes géologiques des terrains tertiaires.

Je n'ajoute pas plus d'importance à cette opinion qu'elle n'en mérite; mais j'ai cru qu'à une époque riche en découvertes positives, on pouvait, avec quelque chance de succès, hasarder une théorie, et se diriger vers un but, qui jusqu'ici nous a échappé.

Fidèle à la classification que j'ai indiquée, je parlerai d'abord des terrains d'eau douce et des terrains marins déposés dans le bassin de l'ancienne mer; je décrirai

ensuite les terrains formés après la disparition des eaux salées ; et je terminerai par un tableau, où seront indiquées toutes nos formations tertiaires dans leur ordre relatif de superposition et d'ancienneté. Mais, comme le bassin de Narbonne proprement dit n'offre que très-peu d'étendue, que les différentes formations qui le composent sont très-peu développées, et que plusieurs termes de la série géognostique manquent même entièrement, je serai obligé, afin de présenter mon travail sur un cadre beaucoup plus étendu, et de lui donner toute la perfection possible, de décrire plusieurs terrains des bassins environnans, et de comparer leur degré d'ancienneté relative avec nos formations. Bien certainement mon Mémoire ne sera pas exempt de fautes; de nouvelles recherches me mettront à même d'y apporter quelques changemens ; mais j'ose me flatter que les grandes coupes y seront assez bien observées, et que, à part quelques erreurs de détail inévitables au reste dans un premier Mémoire sur la Constitution géognostique d'un bassin tertiaire, les grandes divisions systématiques y seront assez bien développées. Si l'on veut bien faire attention que nos terrains sont extrêmement diversifiés et morcelés, que la craie manque entièrement, que les coupes naturelles et artificielles y sont d'une rareté extrême, et qu'aucune observation antérieure n'avait été faite, on m'excusera des inexactitudes qui peuvent bien m'avoir échappé. Occupé sans relâche à étudier le pays que j'habite, je me trouverai heureux, si, par mes recherches, j'ai pu signaler quelque fait nouveau, et attirer l'attention des géologues sur les environs de Narbonne, déjà célèbres par leurs richesses botaniques.

Limites du bassin de Narbonne, énumération et caractères des terrains qui en constituent le sol.

Les montagnes secondaires de la Clape formées de calcaire-lias, de calcaire jurassique, et de grès secondaire à lignites, bornent le bassin de Narbonne au Sud-Est, et le séparent de la mer. Des montagnes également secondaires et qui se lient avec les Corbières, le bornent au Sud-Ouest : au Nord-Ouest, ce bassin est limité par les formations secondaires de Bize, qui se rattachent aux formations de transition de la Montagne noire. Les formations tertiaires de Nissan, le bornent au Nord-Est.

J'aurais pu prendre pour bornes Nord-Est du bassin de Narbonne, d'autres montagnes que celles de Nissan, puisqu'elles sont beaucoup plus nouvelles que celles qui circonscrivent ce bassin. Mais cette limite suffit parfaitement; et, en la prenant un peu plus éloignée, j'aurais inévitablement jeté de la confusion dans mon tableau des formations tertiaires, puisque le bassin de Béziers vient immédiatement après, et que ce bassin paraît avoir été comblé par des circonstances indépendantes de celles qui ont comblé le bassin de Narbonne. En effet, à Béziers, ce sont les formations marines qui dominent: tout indique que la mer y a séjourné long-temps et avec calme; que les alluvions étaient extrêmement rares, et que des causes que l'on pourrait prévoir ont seules fait varier la nature minéralogique de cet immense dépôt marin. Dans le bassin de Narbonne, au contraire, ce sont les formations d'eau douce qui prédominent: tout y annonce des alluvions immenses. Le bassin de Narbonne étant

bien circonscrit, voyons quels sont les matériaux qui se sont déposés dans ce vaste golfe, dont les côtes peu élevées étaient presque entièrement formées de calcaire jurassique et de grès vert. Je commence par les plus anciens.

Premier terrain d'eau douce.

La série des dépôts tertiaires commence par un grand dépôt d'eau douce, caractérisé par des combustibles fossiles exploités comme mine de houille, renfermant une infinité de coquilles fossiles, qui ne permettent pas de douter que ce dépôt ne se soit effectué dans l'eau douce. Ce genre de terrains a son représentant dans plusieurs points de la France, aux environs de Soissons, à Paris, à Montpellier, dans plusieurs endroits de la Provence, à Saint-Paulet près du Pont-Saint-Esprit, à Cessenon près Béziers, aux environs de Bordeaux, etc. Mais est-il bien vrai que les différens systèmes de couches qui, dans toutes ces localités, composent cette formation, se trouvent dans les mêmes rapports de position, et soient de la même date géologique, comme l'assurent plusieurs auteurs? Je ne le pense pas. Quoi qu'il en soit, je vais décrire avec quelques détails, un de ces terrains qui me paraît extrêmement intéressant : ce sera toujours un fait de plus ; et les lois générales, but de toutes les sciences naturelles, ne se déduisent que de l'ensemble et de l'examen approfondi des faits.

Nous n'avions pas (au moins que je sache) une description des mines de houille de La Caunette (1); éloi-

(1) Entre Saint-Pons et Narbonne, à quatre lieues de chacune de ces deux villes.

gnée de la route des observateurs, cette localité avait été fort peu visitée, peut-être même ne l'avait-elle jamais été. Voici, en commençant par le bas, la succession des couches que j'y ai observées, à l'aide de coupes artificielles pratiquées pour l'extraction du charbon fossile (1).

1° Calcaire blanchâtre, horizontal, pouvant, à cause des fossiles qu'il renferme, être considéré comme faisant partie de la grande formation oolithique.

2° Argile plastique, schisto-bitumineuse, renfermant du fer sulfuré, du fer oxidé compacte, et de la chaux sulfatée limpide (*Gypse sélénite*).

3° Argile endurcie, alternant avec des schistes bitumineux, pénétrée de coquilles d'eau douce, parmi lesquelles dominent les genres *Unio*, *Planorbis*, *Anodonta*, *Lymneus*, *Melanopsis*.

4° Calcaire gris, de peu d'épaisseur, rempli de Planorbes, de Lymnés et de quelques autres coquilles fluviatiles moins abondantes, mais dont on ne peut reconnaître que les genres.

5° Banc de houille (*Lignite*) exploitable, parfois mêlée de coquilles d'eau douce très-déprimées.

6° Argile plastique endurcie, bitumineuse, renfermant une grande quantité de pyrites.

7° Banc de houille exploitable de qualité inférieure, toujours mêlée de coquilles d'eau douce.

8° Schistes argilo-bitumineux, avec coquilles d'eau douce, dont on ne peut reconnaître que les genres.

9° Plusieurs bancs parallèles de schistes calcaréo-bitumineux, peu développés.

10° Grès quarzeux, micacé, bleuâtre, d'environ 1 mètre et demi d'épaisseur.

(1) M. Narbonne, adjoint à la commune de Bize, directeur et propriétaire des mines de houille de La Caunette, qui a bien voulu me communiquer des détails fort intéressans, pense que les houilles de Corbières, d'Ornaison, Tourouzelle, Caraman, etc., ne forment qu'un seul système, et qu'elles sont du même âge que celles de la Caunette. Il me semble cependant qu'elles sont plus anciennes.

11° Pierre calcaire bleuâtre, dépourvue de fossiles, alternant avec des grès quarzeux et quelques petites veines de houille de qualité très-inférieure.

12° Poudingue calcaire à fragmens ovalaires.

13° Grès entièrement analogues à celui cité au n° 10.

14° Argile plastique endurcie, bitumineuse, alternant avec des calcaires marneux et quelques petites veines de houille non exploitable, renfermant toujours des coquilles d'eau douce.

Toutes ces couches sont en stratification concordante, mais interrompue souvent par des failles. On remarque aussi des sinuosités flexueuses, qui indiquent que le liquide qui a laissé déposer ce terrain était extrêmement agité, et que, pendant ou après sa solidification, des commotions violentes sont venues le bouleverser.

Les mines de houille anciennement exploitées à Bize, offrent, à peu de chose près, la même succession de couches et les mêmes fossiles; aussi je n'hésite pas à les ranger dans la même classe.

Il existe fort peu de terrains dans les environs de Narbonne, que l'on puisse rapporter au premier terrain d'eau douce. Cependant les assises inférieures de la formation gypseuse de Malvezi et l'argile bitumineuse de Fleury (près la Clape) me semblent avoir avec lui de très-grands rapports.

Deuxième terrain d'eau douce.

Ce dépôt, qui a la plus grande analogie avec la formation gypseuse de Paris et d'Aix en Provence, a comblé presque entièrement le bassin de Narbonne : nous verrons plus tard que les terrains marins n'occupent en général que le haut des collines.

Quatre principaux systèmes de couches composent cette formation. La plus inférieure, entièrement formée de marnes et de gypses, n'offre presque pas de débris de corps organisés. M. Leufroy y a cependant signalé quelques débris de végétaux indéterminables. Les localités, les plus favorables pour l'étude de ce terrain, sont Malvezi et Védilhan. Il y existe de belles coupes destinées à l'extraction du gypse. Dans la première de ces localités, une coupe artificielle, d'environ 70 pieds, montre cette plâtrière divisée en deux parties par une grande diagonale; l'une en stratification concordante, à strates inclinés de l'Est à l'Ouest, d'un angle d'environ 6 degrés, et l'autre bouleversée de mille manières. Je vais décrire les couches qui les constituent.

1° Argile endurcie bitumineuse, renfermant du soufre concrétionné. [1]

2° Gypse marneux exploitable, se recouvrant, par son exposition à l'air, de soude sulfatée.

3° Argile calcarifère bleue.

4° Marne argileuse feuilletée, grisâtre, avec quelques cristaux de chaux sulfatée lenticulaire.

5° Gypse sélénite marneux, fissile, exploitable.

6° Alternance de marne jaune et de gypse sélénite cristallisé confusément.

7° Argile calcarifère bleue, à fragmens polyédriques, pénétrée de fer sulfuré en décomposition, et se recouvrant, par son exposition à l'air, de fer sulfaté.

8° Marne argileuse jaunâtre, feuilletée, avec quelques cristaux de gypse sélénite.

Toutes les couches de cette formation dégagent par le choc une odeur très-sensible d'hydrogène sulfuré.

La seconde plâtrière de Malvezi et celle de Védilhan que j'ai citée plus haut, n'offrent rien de bien remar-

quable; seulement à la plâtrière anciennement exploitée à Védilhan, le gypse renferme quelquefois de petits grains de soufre, et est recouvert par un calcaire marin.

Après ce dépôt gypseux, mais dans une localité un peu éloignée, paraît s'être déposée une marne d'eau douce, remarquable surtout par les nombreux débris de plantes qu'elle renferme. On y découvre quelques poissons du genre cyprin, et quelques coquilles bivalves dont il n'est resté que le moule intérieur: ce sont des Syrènes et des Cyclades.

Je me dispenserai de donner la description de ce terrain, parce que vraisemblablement M. Ad. Brongniart la donnera dans son Ouvrage sur les végétaux fossiles. Je me contenterai d'indiquer les principales plantes qu'il a observées dans une suite d'échantillons que je lui ai envoyés, provenant des carrières d'Armissan, petit village à deux lieues de Narbonne, où ce terrain donne lieu à une exploitation de dalles pour le pavage en grand (1).

Il est curieux de voir quelle était la Flore des environs de Narbonne, à une époque où l'homme et les principaux animaux qui l'accompagnent n'avaient pas encore paru sur la terre.

Au-dessus de ce dépôt, qui s'est très-peu développé, vient un troisième système de couches, qui a son représentant dans plusieurs points éloignés du bassin de Narbonne. Je citerai les principales localités où je l'ai observé, en commençant par Armissan, parce que, dans

(1) D'autres échantillons et un examen plus attentif m'ayant fourni des résultats plus précis que ceux indiqués par M. Tournal, d'après une note que je lui avais communiquée anciennement, je donnerai une note sur ce sujet à la fin de ce Mémoire. Ad Brong.

cette localité, il paraît directement recouvrir, par une de ses extrémités, les marnes impressionnées qui, à elles seules, constituent tout le second système.

Le calcaire d'Armissan, qui est blanchâtre, paraît recouvrir immédiatement les assises supérieures du lias, et a été déposé sur une petite colline qui court de l'est à l'ouest, à gauche du village, à côté du chemin. Il se divise en masses schisteuses, parallèles à l'inclinaison des couches, et peut facilement être pris pour le calcaire oolithique. Ses caractères m'avaient d'abord induit en erreur; mais un examen approfondi fait voir qu'il repose sur les marnes d'eau douce d'Armissan, et qu'il renferme des Planorbes, des Lymnées, des Physes, des Mélanopsides et autres coquilles fluviatiles: on y remarque aussi ces cavités sinueuses remplies de terre, qui caractérisent si bien certains calcaires d'eau douce.

On retrouve le même calcaire à Sigean, au Pech de l'Agnèle, à Ricardelle, Fleury, Salle, Moussan et Celeyran. Dans plusieurs de ces localités, il alterne avec des argiles calcarifères, et passe ainsi au système de couches suivant, qui se trouve d'une simplicité extrême.

Le dépôt d'argile calcarifère rouge, qui constitue le quatrième terme de la grande formation d'eau douce, est si répandu aux environs de Narbonne, qu'on ne saurait creuser un puits sans le connaître. Long-temps j'avais cru qu'il avait été déposé par les eaux salées; mais de nouvelles considérations me font pencher à croire qu'il est le résultat d'alluvions d'eau douce. Il faut cependant l'avouer, il serait difficile de prononcer d'une manière péremptoire.

En effet, ces argiles ne renferment pas de fossiles; elles se lient dans le bas avec les calcaires de la formation d'eau douce, et alternent avec eux; dans les couches supérieures, au contraire, elles se lient avec un dépôt marin, et alternent avec des calcaires pénétrés de coquilles marines. Les exemples de ces argiles sont si nombreux, que je n'éprouve que l'embarras du choix. Je citerai les localités qui me paraissent les plus instructives.

A Malvezi, on les voit recouvrir directement la formation gypseuse, et passer insensiblement de l'une à l'autre dans les couches supérieures. Cette argile se trouve mêlée à des cailloux de quarz roulés, et passe à un véritable poudingue argileux.

En quittant Malvezi, et se dirigeant vers Védilhan et Moussan, on voit les argiles alterner avec des calcaires évidemment d'eau douce, et passer à plusieurs reprises à un grès argileux friable.

Les argiles reparaissent encore à Moussan avec tous leurs caractères, dans un grand développement. Elles forment des collines assez élevées, dont les parties supérieures sont recouvertes par des calcaires d'origine marine, qui alternent avec les argiles.

On les retrouve encore à Lebrettes, à la Coupe, au rech de Beyret, à Celeyran, à Ornaisons, à Cruscades, à Lésignan. Dans cette dernière localité, les couches supérieures renferment de grandes huîtres pressées les unes contre les autres, et parfaitement conservées. L'*Ostrea crassissima* et l'*Ostrea canalis* y sont les plus abondantes.

Les argiles calcarifères rouges sont, dans plusieurs endroits, exploitées pour la poterie commune.

Formation marine.

Dans les environs de Narbonne, un calcaire marin recouvre presque toujours les argiles ou les sables. Nous venons même de voir que souvent il offrait une véritable alternance. Ce calcaire très-peu développé s'observe pourtant à Creissel, où il est exploité comme pierre de taille. Il est caractérisé par de nombreux débris de coquilles marines, dont il n'est resté que les moules intérieurs. Les genres *Pecten*, *Mytilus*, *Turitella*, *Ostrea*, *Balanus*, *Anomia*, *Cardium*, *Pyrula*, *Pectunculus*, *Cytherea*, *Cerithium*, *Natica*, *Arca*, *Venericardia*, y sont les plus abondans. On y remarque aussi des débris de mammifères et de crustacés. A Sainte-Lucie, le calcaire marin a pris un développement beaucoup plus grand. Les genres *Ostrea* et *Balanus* y dominent. On y trouve aussi le genre *Scutella*. Marcorignan offre aussi un calcaire marin quarzeux qui paraît se lier avec celui de Moussan et de Creissel, et avoir été déposé à la même époque géologique. Fleury (*las Bugadelles*) offre aussi une exploitation de calcaire marin tertiaire.

Si la formation marine de Narbonne se trouve ainsi très-simplifiée et ne consiste qu'en un dépôt marin, il n'en est pas de même dans quelques localités voisines; à la Vernède, par exemple (*Roco traoucado*), trois principaux systèmes de couches composent cette formation, et l'ordre de leur superposition est analogue à celui des formations marines de Béziers, Pézenas et Montpellier.

Ce sont d'abord des sables micacés, passant quelquefois à de véritables grès; vient ensuite un banc de calcaire marin, et des argiles calcarifères bleues, effervescentes. Ces trois couches alternent souvent entre elles, et renferment à peu près les mêmes fossiles qu'à Creissel; seulement on y observe de plus des bancs intercalés de grandes Huîtres et des concrétions sableuses, perpendiculaires à l'inclinaison des couches, et que l'on peut facilement prendre pour des débris de végétaux dicotylédons (*exogénites*).

Il est arrivé à la Vernède ce qui arrive toujours, lorsque plusieurs termes de la série géognostique viennent à se rencontrer dans un espace très-circonscrit: toutes les couches de grès, de calcaire et d'argile alternent entre elles, passent insensiblement de l'une à l'autre, et quelquefois même se confondent. Ce dépôt marin paraît n'être qu'une continuation des formations marines de Béziers. Seulement, le calcaire et les sables marins de Béziers renferment une grande quantité de *Lutraires*. Dans ses couches les plus inférieures, le calcaire marin de Béziers (*les Bergines*) renferme une assez forte proportion de fer silicaté, qui donne à la pierre un aspect verdâtre. En cela, il se rapproche des couches inférieures du calcaire grossier parisien. Mais, ce n'est là qu'un accident minéralogique, qui ne peut rien faire préjuger sur l'époque géologique de ces deux bassins; je n'y attache pas la moindre importance

Formations lacustres produites après la disparition des eaux de l'ancienne mer.

Ces formations se composent de marnes calcaires avec du silex meulière, de calcaire sédimenteux, et des terrains d'alluvion. La première de ces deux formations n'a été jusqu'ici observée qu'à la *Roco traoucado*, près la Vernède. Elle consiste en un banc très-incliné de silex meulière d'environ un pied à un pied et demi d'épaisseur, recouvrant immédiatement les grès de la formation marine précédente. Ce silex, entièrement dépourvu de fossiles, est ordinairement bleuâtre, demi-transparent, quelquefois entièrement opaque, à cavités irrégulières, ne communiquant pas entre elles, et offrant, dans leur intérieur, de la silice blanche fibreuse, ayant tous les caractères des ponces. On n'y remarque ni cristaux de quarz, ni calcédoines mamelonnées, qui, dans le bassin de Paris, signalent les meulières du calcaire siliceux. Quelquefois ce silex est entièrement pénétré de chaux sulfatée laminaire limpide. Un grand dépôt de marne calcaire rougeâtre, d'environ 30 mètres d'épaisseur, recouvre ce banc de silex et occupe l'extrémité de la montagne. Cette marne renferme de la chaux sulfatée fibreuse et du gypse sélénite: je n'y ai pas encore observé de fossiles.

Je ne connais que deux localités où l'on puisse observer le calcaire sédimenteux qui forme la deuxième de nos formations lacustres. A Bise, près les moulins, il consiste en un calcaire très-léger, ayant conservé la forme des végétaux qu'il a incrustés; ce qui lui donne une structure tubuleuse : il n'est pas recouvert, et re-

pose sur la grande formation oolithique. Le même calcaire existe à Ferrals, et avec les mêmes caractères physiques: les tubulures sont remplies de terre provenant de la décomposition des végétaux qu'il a incrustés : il donne lieu à une exploitation de pierre connue sous le nom de *turet*. J'y ai observé quelques empreintes de feuilles et quelques *Hélix* indéterminables. Ce calcaire remplit le bas des vallées de Lésignan, de Ferrals et de Fabresan. Quelquefois il ne se montre qu'en couches très-minces, seulement de quelques lignes d'épaisseur, et occupant toute la surface de la plaine; de telle sorte qu'il suffit de traverser la terre végétale pour le rencontrer. On dirait qu'il est le résultat de l'évaporation d'un liquide tenant en dissolution les parties calcaires: il repose sur de l'argile calcarifère rouge. Quelquefois ce dépôt est recouvert (1) par un calcaire caverneux, dur, à structure cristalline, ayant ses cavités remplies de terre renfermant des *Planorbes* analogues au *Planorbis rotundatus*, des *Paludines* voisines de la *Paludina obtusa*, et des Lymnés. Au reste, tous les fossiles que l'on trouve dans cette formation peuvent se rapporter à des espèces actuellement existantes. Les environs de Montpellier offrent un terrain analogue; il paraît même qu'on peut lui assimiler ceux de la plaine qui sépare Rome des montagnes de *Tivoli*.

Ce n'est qu'avec une extrême réserve que je hasarde, comme on peut le voir dans le tableau, une division pour les terrains d'alluvion. Je vais contre toutes mes idées théoriques. Mais cette division, comme toutes cel-

(1) Ferrals sur la rive d'Orbieu. Les environs de Liourade.

les que j'ai établies dans le courant de ce Mémoire, ne peuvent servir qu'à classer les terrains du bassin de Narbonne; elles seraient insuffisantes, si l'on voulait en faire l'application à d'autres localités.

Les terrains d'alluvion anciens sont très-développés dans le bassin de Narbonne; il y existe plusieurs coupes de cette formation : je vais en citer quelques-unes.

Le *rech de Beyret*. Les galets et les cailloux roulés, qui composent le terrain d'alluvion de cette localité, sont ordinairement de calcaire marneux, de grès vert et de quarz laiteux : on y observe aussi quelques fragmens roulés de roches primitives, tels que des diabases porphyroïdes, des gneiss, des micaschistes (mais ils y sont rares). La coupe du terrain d'alluvion ancien du rech de Beyret, ainsi que celle qu'on observe sur la route de Coursan, n'offrent pas les galets, les cailloux roulés, et les sables qui le composent, déposés dans leur ordre de gravité spécifique. On voit, au contraire, en l'examinant avec attention, que ce terrain est le résultat d'une foule de dépôts successifs, et que, par cette raison, il paraît avoir été déposé avec les mêmes circonstances, et par les mêmes causes que le terrain d'alluvion moderne.

Il existe encore de belles coupes de terrains analogues à Cruscades près d'Orbieu, à Ferrals sur la route de Fabresan, et à Bise. Dans cette dernière localité, les galets sont beaucoup plus volumineux; on y observe aussi beaucoup plus de débris de roches primitives.

Le terrain d'alluvion qui a rempli les cavernes à ossemens paraît être beaucoup plus nouveau, et n'avoir pas été amené d'aussi loin que celui que je viens de

décrire ; il est, en général, formé par du limon rouge, et du limon noir pénétré de galets à demi roulés de calcaire marneux et de grès vert. On y observe aussi des fragmens de quarz pyromaque ; quelquefois même (et ce phénomène paraît dépendant de la position et de la forme des cavernes) on y trouve, en quantité prodigieuse, des ossemens de toute espèce, mêlés à des coquilles terrestres. Les cavernes à ossemens de Bise, que j'ai décrites dans le tom. 12 des *Annales de Sciences naturelles*, offrent un des exemples les plus remarquables de ce genre de terrain, et sont une des curiosités naturelles les plus intéressantes de notre département. Je m'abstiendrai de donner une théorie sur la cause qui peut avoir amené ces ossemens dans ces cavernes : toutes celles qu'on a données jusque aujourd'hui, ne satisfont pas parfaitement l'esprit, et l'on peut y faire de nombreuses objections. Dans le doute, il vaut mieux s'en tenir au simple exposé des faits.

Tableau des formations tertiaires du bassin de Narbonne, dans l'ordre de leur superposition.

Formations produites après la disparition des eaux de l'ancienne mer.	— Terre végétale.	
	— Terrain de transport et sables de la Méditerranée.	
	— Terrain de transport ancien à ossemens (cavernes). — Terrain de transport ancien sans ossemens.	
	— Calcaire-tuf (Travertin). — Calcaire caverneux.	
	— Marnes calcarifères avec gypse fibreux. — Silex meulière.	
Formations déposées dans le bassin de l'ancienne mer.	— Grès et sables. — Calcaire-moellon. — Marnes bleues.	Formation marine. Alternance des formations marines et d'eau douce.
	— Argile calcarifère. — Calcaire d'eau douce, caractérisé par de nombreuses coquilles terrestres et fluviatiles. — Marnes impressionnées. — Gypses marneux.	Formation d'eau douce.
	— Grès. — Poudingues. — Lignite exploitable. — Argile plastique, schisto-bitumineuse.	

Calcaire jurassique ;

Notice *sur les Plantes d'Armissan, pres Narbonne;*

Par M. Adolphe Brongniart.

Nous devons à M. Tourval, pharmacien à Narbonne, beaucoup d'échantillons intéressans de plantes fossiles trouvées dans le deuxième terrain d'eau douce d'Armissan, près Narbonne (1). Ces plantes généralement bien conservées ont pu dans la plupart des cas être déterminées avec assez de certitude, et leur ensemble nous fournit une des flores locales les mieux connues parmi celles dont les terrains de sédiment supérieurs recèlent les débris; il n'y a en effet que les terrains de lignite de l'Allemagne occidentale qui présentent un nombre peut-être encore plus considérable de plantes fossiles bien caractérisées; nous allons énumérer méthodiquement les espèces trouvées dans les marnes d'Armissan, en ajoutant quelques remarques sur les espèces qui ne sont pas encore décrites.

MOUSSES.

1. Muscites Tournalii (Hist. des végét. foss. Tom. 1, p. 93, Pl. 10, fig. 1, 2.)

C'est la seule espèce connue de mousse fossile bien caractérisée; quoique les échantillons que j'en ai vus fussent dépourvus de fructification, on ne peut douter de leur

(1) Voyez le Mémoire précédent pour ce qui a rapport à la position géologique de ce terrain.

analogie avec les plantes de cette famille; ils se rapprochent surtout de l'*hypnum riparium*.

EQUISÉTACÉES.

EQUISETUM BRACHYODON, nob. (Hist. des vég. foss., p. 114, Pl. 12, fig. 11, 12.

Le fragment de cette plante que j'ai vu est parfaitement semblable à ceux trouvés dans le calcaire grossier de Mont-Rouge près Paris.

FOUGÈRES.

FILICITES POLYBOTRIA. Cette plante singulière ne peut rentrer dans aucun des genres que nous avons établis parmi les fougères fossiles, d'après la considération de la forme des feuilles et de la disposition nervures, car sa fronde est complètement déformée par la présence de fructifications qui la couvrent de petites grappes analogues à celles des *Osmunda*, et surtout du genre *Polybotria*. La forme des capsules est trop peu nette pour qu'on puisse reconnaître avec certitude leur structure; elle ressemble cependant davantage à celle des capsules de la tribu des Polypodiacées.

Le nom spécifique que nous avons adopté rappelle en même temps un des genres les plus analogues à cette plante fossile, et la disposition des fructifications en petites grappes nombreuses.

CHARACÉES. M. Tournal m'écrit qu'il a trouvé des graines de *Chara* bien caractérisées, et des tiges analogues à celles de ces plantes, dans les marnes d'eau douce

qui recouvrent les lignites de Cabesac près Bise (département de l'Aude.)

Ces graines sont fréquentes dans plusieurs autres terrains d'eau douce de ce département, et le même géologue les a observées dans les terrains d'eau douce d'Aix et de Saint-Paulet en Provence.

Je n'ai pas encore pu comparer ces fossiles avec ceux du même genre trouvés aux environs de Paris et en Angleterre, de manière à pouvoir déterminer si ce sont les mêmes espèces.

LILIACÉES.

Smilacites hastata. La plante que nous désignons sous ce nom ne nous est connue que par une feuille très-bien conservée, qui rappelle d'abord en beaucoup plus petit celles des Sagittaires ; mais un examen plus approfondi montre qu'elle en est très-différente. Les deux lobes qui la terminent inférieurement sont divergens et arrondis, tandis que dans les feuilles de toutes les Sagittaires ces lobes sont très-aigus; cette différence est plus importante qu'on pourrait le penser, parce qu'elle est liée à la disposition des nervures dans les feuilles de ces plantes. Les nervures latérales des Sagittaires se recourbent en arrière pour aller se terminer dans ces lobes postérieurs qui finissent par cette raison en pointe ; dans la plante fossile, au contraire, les nervures latérales ne font que se recourber dans ces lobes et se portent ensuite dans le lobe médian. Cette disposition est parfaitement semblable à celle des nervures des feuilles du *Smilax aspera*, et l'analogie la plus frappante existe entre les feuilles de cette plante et l'em-

preinte d'Armissan, jusque dans les plus petits détails des nervures.

Cependant la disposition des nervures dans les *Tamus* et dans plusieurs *Dioscorea* pourrait produire une forme analogue, et nous n'avons pas cru pouvoir déterminer avec certitude le genre *Smilax* d'après ce seul caractère. Nous avons, par cette raison, indiqué cette plante sous le nom générique de *Smilacites*, qui indique seulement ses rapports intimes avec les *Smilax*.

CONIFÈRES.

PINUS PSEUDO-STROBUS. On a trouvé, dans la localité dont nous décrivons les fossiles végétaux, des rameaux dépourvus de feuilles, des feuilles fasciculées, des chatons mâles et des graines qui appartiennent très-probablement tous les quatre à une même espèce de pin. Les feuilles et les chatons sont les parties les plus caractéristiques; les feuilles paraissent réunies 5 par 5 dans la même gaîne, caractère, qui comme on sait, ne se présente que dans un très-petit nombre d'espèces vivantes; ces feuilles ont une longueur considérable, 25 à 30 centimètre environ, caractère qui les fait ressembler à celles du *Pinus maritima*, et qui paraît distinguer cette espèce des autres pins à cinq feuilles, tels que le *P. strobus* et le *Pinus cembra*; nous n'avons pas pu le comparer avec le *Pinus occidentalis* de Saint-Domingue, ni avec le *Pinus excelsa* du Népal qui offre le même caractère.

Les chatons mâles sont bien conservés; nous en avons vu deux échantillons qui, d'après la différence de leur

taille et de la forme des anthères, paraissent se rapporter à deux espèces différentes; le plus grand échantillon analogue sous plusieurs rapports aux chatons du Pin maritime appartient probablement à l'espèce dont nous venons de décrire les feuilles.

La graine que nous rapportons à ce même arbre est assez grosse et surmontée d'une grande aile oblique.

TAXITES TOURNALII. Cette espèce, et quelques autres que nous rapportons au même groupe, ne nous sont connues que par la forme et la disposition de leurs feuilles sur les rameaux; ces empreintes rappellent au premier aspect les jeunes rameaux de plusieurs genres de conifères, tels que les Sapins, les Ifs, les Cyprès chauves, les Podocarpus; mais un examen plus attentif fait bientôt remarquer un caractère qui distingue les Sapins des trois autres genres. Dans ce genre, les feuilles sont insérées en spirale double, dont chaque tour présente 4 feuilles, de sorte que ces organes sont insérés sur 8 rangs assez réguliers; dans les trois autres genres au contraire les feuilles forment une seule spirale de 8 feuilles qui fait trois tours avant de se terminer par une feuille (la neuvième) qui est exactement au-dessus de la première; les feuilles paraissent par suite de ce mode d'insertion presque éparses ou disposées sur trois rangs peu réguliers; elles sont beaucoup plus espacées que sur les Sapins, et déjetées plus complètement sur deux lignes opposées.

Cette disposition se présente très-distinctement, non-seulement dans l'espèce fossile qui nous occupe, mais aussi dans plusieurs empreintes des lignites d'Allemagne,

dont le *Phyllites abietina* (Descr. géol. des env. de Paris, p. 362, pl. 11, fig. 13) est une espèce. Comme le caractère qui les distingue des Sapins n'est pas propre au seul genre *Taxus*, mais se retrouve aussi dans les *Taxodium*, et les *Podocarpus*, nous donnons à ce groupe le nom générique de *Taxites* qui rappelle celui du genre analogue le plus nombreux et le plus anciennement connu (1).

L'espèce trouvée par M. Tournal, et à laquelle nous donnons le nom de ce jeune et zélé géologue, se distingue des autres espèces par ses feuilles plus courtes et plus larges, un peu lancéolées, aiguës; elle se rapproche par ses caractères du *Taxus canadensis*. On aperçoit, vers l'extrémité d'un des rameaux, un petit bourgeon arrondi, analogue aux fleurs femelles des Ifs.

AMENTACÉES.

Carpinus macroptera. Une impression très-nette d'un fruit accompagné d'une grande bractée trilobée, ne laisse aucun doute sur l'existence d'une espèce du genre *Carpinus* dans ce terrain.

Tous les caractères extérieurs sont les mêmes que ceux qu'on observe dans ce genre; la forme seule de la bractée présente quelques légères différences spécifiques; c'est-à-dire que ses lobes latéraux sont plus longs par rapport au lobe moyen que dans le Charme ordinaire (*Carpinus betulus*), et sont arrondis à leur extrémité.

Une feuille trouvée dans le même terrain ressemble

(1) Voyez, sur ces espèces de Conifères, notre Prodrome d'une Histoire des Végétaux fossiles, p. 88. A Paris, 1828, chez Levrault.

beaucoup à celles du Charme ; mais n'en ayant vu qu'un dessin qui m'a été envoyé par M. Tourmal, je ne puis dire si elle est tout-à-fait identique, ou si elle offre quelques différences.

Betula dryadum. J'ai observé, sur plusieurs échantillons des marnes d'Armissan, de petites graines ou plutôt de petits fruits qui présentent tous les caractères essentiels de ceux des Bouleaux. Ces fruits très-petits, fusiformes, sont bordés d'une large aile membraneuse et surmontés de deux styles divergens ; la forme des ailes membraneuses, qui sont un peu plus étendues vers le bord supérieur, distingue seule cette espèce fossile des Bouleaux vivans avec lesquels j'ai pu la comparer.

Comptonia ? dryandræfolia. Il existe une analogie bien singulière entre les feuilles de cette plante fossile et celles de plusieurs espèces de *Dryandra*, genre qui ne croît maintenant qu'à la Nouvelle Hollande. Mais, malgré cette analogie, je n'ai pu me décider à rapprocher cette plante d'un genre aussi complètement exotique, si je puis m'exprimer ainsi ; et, comme cette feuille présente également des rapports nombreux avec celles du *Comptonia aspleniifolia*, genre dont il existe déjà une espèce fossile dans les terrains de lignites de l'Allemagne (*Comptonia acutiloba*. Nob. Prodr. Hist. veg. foss., p. 135), j'ai préféré la placer pour le moment dans ce genre. Je remarquerai aussi que les plantes de ce terrain et en général celles des terrains tertiaires d'eau douce ont beaucoup de rapports génériques avec celles qui croissent dans le nord de l'Amérique, ainsi que le prouve la grande

quantité de Conifères, d'Amentacées, de Noyers, d'Erables, qu'on observe dans les lignites et dans les terrains d'eau douce; il est donc plus naturel de rapporter cette plante à un genre de l'Amérique septentrionale qu'à un genre de l'Australasie dont on n'a retrouvé jusqu'à présent aucune plante dans les terrains de sédiment supérieurs.

Cette feuille longue, presque linéaire, aiguë, est profondément pinnatifide, à lobes très-réguliers, presque triangulaires et aigus. Chaque lobe est traversé par deux à trois nervures parallèles, naissant de la nervure principale, et réunies par de petites nervures réticulées; tous ces caractères se retrouvent également dans les *Comptonia* et dans les *Dryandra*; mais cette feuille paraissait épaisse et coriace comme celles des *Dryandra*, et non pas mince et membraneuse comme celles des *Comptonia;* en outre sa forme étroite et très-allongée, et celle des lobes latéraux triangulaires et aigus ressemblent d'une manière singulière aux feuilles de plusieurs espèces de *Dryandra*. Je présume que la plante de Hœring en Tyrol, figurée par M. de Sternberg sous le nom *d'Asplenioperis Schrankii*, est la même que nous venons de décrire. La figure est trop imparfaite pour qu'on puisse décider cette question sans voir les échantillons, mais l'analogie de cette plante avec notre *Comptonia acutiloba*, que M. de Sternberg place également dans son genre *Asplenioperis*, rend la chose probable.

Outre ces espèces déterminables, trouvées à Armissan, on y a découvert plusieurs familles dicotylédones qu'il ne nous est pas possible jusqu'à présent de rapporter à des genres ou à des familles déterminés; quelques-unes de

ces empreintes ont une analogie plus ou moins intime avec les plantes de nos climats, c'est-à-dire de l'Europe ou de l'Amérique septentrionale ; quelques autres, au contraire, s'éloignent de toutes les plantes connues dans ces régions ; mais des matériaux plus complets sont nécessaires pour que nous puissions chercher à arriver à leur détermination.

Les espèces que nous avons pu déterminer jusqu'à ce moment semblent indiquer une flore analogue à celle des régions boisées du nord de notre hémisphère, dans laquelle les Conifères et les Amentacées prédominent, comme on le voit encore dans nos forêts et dans celles du nord de l'Amérique.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1. Chaton male du *Pinus pseudo-strobus*.
Fig. 2. Chaton male d'une autre espèce de *Pinus*.
Fig. 3. Graine du *Pinus pseudo-strobus*.
Fig. 4. Rameau du *Taxites Tournalii*. A. Feuille grossie.
Fig. 5. Fruit grossi du *Betula dryadum*.
Fig. 6. Fruit du *Carpinus macroptera* et du *Betula dryadum*, de grandeur naturelle.
Fig. 7. Feuille du *Comptonia dryandræfolia*. A. Portion grossie de cette feuille.
Fig. 8. Feuille du *Smilacites hastata*.

Mémoire *sur les attributions des principaux organes cérébraux ;*

Par M. C. Girou de Buzareingues,
Correspondant de l'Académie royale des Sciences.

Je vais avoir l'honneur d'entretenir l'Académie de quelques observations sur les attributions du cerveau et du cervelet.

Pendant que de célèbres physiologistes interrogeaient la nature et lui arrachaient d'importans secrets par de brillantes expériences, je l'observais de mon côté, et j'en obtenais aussi quelques révélations. C'est en 1819 et 1820 que, vexé des pertes nombreuses que la maladie des agneaux, connue sous le nom de *tournis*, me faisait éprouver sur un troupeau de mérinos, je pris le parti ; voulant en connaître l'origine ou la cause, de faire l'autopsie de tous les animaux atteints de cette maladie.

C'est au commencement de 1821 que j'ai publié dans la Feuille villageoise de l'Aveyron les faits suivans : 1° le tournis est déterminé par le ténia globuleux qui ronge l'encéphale des agneaux ; 2° le développement de l'hydatide est en rapport constant avec l'âge de l'agneau ; 3° le nombre des agneaux atteints du tournis est en rapport avec celui des mères affectées d'hydatides dans les viscères abdominaux ; 4° lorsque le cerveau est endommagé, l'agneau cesse de vouloir suivre, et, lorsque c'est le cervelet, il veut, mais ne peut pas suivre. D'où j'ai déduit : 1° que la naissance de l'hydatide date de la formation de l'embryon ; 2° que c'est de sa mère que l'a-

gneau reçoit le ténia; 3° que le cerveau est l'organe excitateur des mouvemens volontaires; mais je n'ai pas compris d'abord pourquoi la lésion du cervelet était suivie du désordre de ces mouvemens. Ce n'est que trois ans plus tard que j'ai appris, avec une agréable surprise, que la nature s'était expliquée à M. Flourens comme avec moi; mais je n'ai pu encore comprendre l'influence de l'ablation du cervelet dans le désordre des mouvemens. J'ai trouvé une sorte de contradiction à supposer que ce désordre dût être rapporté à l'organe qui est l'instrument de la volonté de laquelle naissent les déterminations coordonnées, et que les mouvemens dussent leur coordination à celui qui est étranger à la détermination dont ils sont le produit.

Le cervelet peut être une cause occasionelle de la liaison ou de l'enchaînement des mouvemens, et c'est sans doute en ce sens que l'on doit prendre la solution proposée par M. Flourens; mais il ne saurait en être la cause efficiente, et les rapports de cette cause avec cet effet sont encore indéterminés. Ils ont été pour moi l'objet de recherches dont j'apporte aujourd'hui, avec une extrême défiance de moi-même, les résultats à l'Académie.

Mes découvertes ne sont ni nombreuses, ni importantes, et ce n'est pas d'elles seulement qu'il sera question dans ce Mémoire. Il s'agit de compléter la chaîne des rapports, et c'est autant dans les faits connus que dans de nouveaux faits, que j'ai tâché d'en découvrir d'inaperçus.

A des connaissances triviales, à des découvertes qui ne m'appartiennent point, j'unirai quelques observations

qui me sont propres, et peut-être aurais-je l'avantage de rendre douteux si des faits en apparence contraires se critiquent réciproquement, s'ils ne peuvent et ne doivent même exister ensemble.

Les phénomènes sur lesquels M. Flourens vient d'appeler récemment l'attention, annoncent des rapports qu'on ne soupçonnait pas ; mais peut-être un jour lui fourniront-ils à lui-même le moyen d'enchaîner d'autres phénomènes au système de la vie.

Les expériences de M. Magendie m'offraient le fil qui devait me conduire dans le labyrinthe; mais on saisit quelquefois tard les rapports les plus simples. Les nerfs sensitifs tactiles se rendent au cervelet, et les nerfs moteurs au cerveau. C'est donc par le cervelet que le cerveau a la connaissance des mouvemens qu'il a produits, et des relations de notre corps avec les corps que nous touchons ou qui nous supportent; car nous ne savons rien que par la sensation. Or, ne serait-ce pas au défaut de cette connaissance dans l'ablation du cervelet que nous devons attribuer le phénomène qui nous occupe?

Si je me sers d'une jambe endormie, je ne sens pas que cette jambe me supporte, et la crainte de tomber m'invite à m'aider de mes mains. Si celles-ci étaient aussi engourdies, je ferais en sorte de me laisser tomber doucement, de peur d'une chute prompte; et si, étant tombé, je ne sentais pas la pression du sol sur la partie de mon corps qui le toucherait, je me retournerais d'un autre côté : j'emploierais successivement mes bras et mes jambes pour me soutenir; je m'agiterais enfin en tout sens, parce que je ne me souviendrais jamais d'avoir senti de la résistance.

J'ai vu un agneau affecté d'une hydatide dans le cervelet longer constamment les murs ou les haies qui étaient à sa gauche, comme s'il eût voulu s'en faire un appui dans sa marche, qui était interrompue par de fréquentes chutes de ce côté.

Un dindonneau m'a offert, en 1827, le sujet d'une autre observation qui s'accorde assez bien avec ces idées.

Dans la partie antérieure de son cervelet était un tubercule du volume d'un gros pois; l'oiseau n'était bien que couché sur le ventre. Dans cette position, il saisissait avec prestesse le pain ou les grains qu'on lui présentait; mais, si on le levait sur ses pattes, il portait rapidement, comme s'il eût craint de choir en avant, la tête et le corps en arrière; il reculait ensuite, comme s'il eût craint de choir en arrière, et ses mouvemens dans cette direction étaient de plus en plus précipités, jusqu'à ce qu'il tombât. Etait-il tombé, il agitait les ailes et les pattes, et n'était tranquille qu'après qu'on l'avait remis sur son ventre.

Encore plein du souvenir de ce dindonneau, j'ai vu un poulet qui offrait les mêmes symptômes, et j'ai demandé la permission d'en faire l'autopsie; mais le propriétaire de celui-ci s'y est opposé, et m'a dit qu'il n'était ainsi que parce qu'on venait de lui donner du vin pour le fortifier; et en effet cet état a disparu avec l'ivresse.

Dans le sacrifice de plusieurs poulets naissans, commandé par mes recherches sur la reproduction, j'ai répété les expériences sur la lésion du cervelet, et j'ai déterminé souvent des effets analogues à ceux que je viens de rapporter.

S'il était vrai cependant que l'ivresse produit, comme l'a d'ailleurs observé M. Flourens, les mêmes effets que l'ablation ou la lésion du cervelet, nous pourrions juger, par ce qui se passe chez l'homme dans l'état d'ivresse, de ce qui se passe chez les animaux dans la suppression du cervelet. Or, les sensations de l'homme ivre sont très-obtuses, et il en perd aisément le souvenir, ou plutôt il n'en a pas la conscience : si l'on tire des coups de pistolet à ses oreilles, il croit entendre dans le lointain les explosions d'une fête de village ; si on lui assène un coup violent, il croit que c'est une plaisanterie, et il s'en fâche à peine ; si c'est une blessure profonde qu'il reçoit, il se plaint d'avoir été égratigné ; il cherche et il perd l'équilibre, parce qu'il ne le sent pas ; il porte son corps, tantôt en avant, tantôt en arrière, et enfin il se précipite pour s'éviter de tomber.

Mais il serait permis de douter si le cerveau est totalement étranger à cet état. Il se pourrait que dans l'ivresse il perdît une partie de sa puissance d'excitation, tant sur les sensations que sur les mouvemens. La disposition au sommeil, la lenteur et la faiblesse des mouvemens, et l'incohérence des idées, doivent tout au moins laisser de l'incertitude là-dessus. Mais il est un autre ordre de faits qui nous est fourni par les divers états du sommeil, et qu'il peut être utile de consulter.

Le sommeil est complet lorsqu'on ne se meut pas, et qu'on n'a ni sensation, ni idée ; il est incomplet, soit lorsqu'on agit ou qu'on fait des combinaisons intellectuelles, comme dans le somnambulisme, soit lorsqu'on éprouve les sensations plus ou moins incohérentes des

songes. Dans le sommeil complet, le cerveau et le cervelet sont endormis ; dans le sommeil incomplet, si l'on fait abstraction de cet état de demi-repos, où ni l'un ni l'autre organe ne veille ni ne dort, un seul est endormi et l'autre est éveillé. Tâchons de déterminer lequel des deux est éveillé, soit dans le somnambulisme, soit dans les songes les plus incohérens, et nous aurons, si je ne m'abuse, jeté quelque jour sur leurs attributions spéciales.

Dans le sommeil déterminé par l'ivresse, le cervelet est certainement endormi, et le cerveau peut être éveillé. Or, dans cet état, l'on dort bien, et le sommeil n'est jamais accompagné de songes : il est aisé à chacun de s'assurer de ce fait.

Lorsque le vin n'occasionne pas l'ivresse, mais qu'il excite la gaîté et réchauffe l'imagination, loin de déterminer le sommeil, il l'éloigne, et c'est alors le cerveau qui s'endort le premier. Or, dans cette circonstance, les songes commencent aussitôt que le sommeil, et ils ne cessent, pour ainsi dire, qu'au moment du réveil.

Dans le sommeil déterminé par l'opium, le cerveau est certainement endormi, d'après les belles expériences de M. Flourens, et le cervelet seul peut être éveillé. Dans cet état, les songes sont très-variés, très-brillans, très-animés.

Dans le somnambulisme, le cerveau est éveillé, puisque le somnambule veut, agit et suit avec succès le fil analytique de ses idées. Il ne sent que les modifications qu'il détermine par l'attention ou qui se rapportent à sa rêverie, et toute excitation étrangère à la série d'idées

qui l'occupe suffirait à l'éveiller ; il ne voit que les objets, il n'entend que les discours qui s'associent à ces idées. Il heurte contre les corps placés récemment sur ses pas ; il rallume, pour se conduire, la chandelle qu'il tient en ses mains, quoiqu'une autre l'éclaire ; c'est en tout point l'homme qui, dans l'état de veille, est plongé dans une profonde rêverie ; il est tout entier sous l'empire des associations qu'il excite ; son attention est toute volontaire : elle vient donc du cerveau. Son cervelet est endormi, et cependant ses mouvemens sont coordonnés ; mais, sous les influences d'une attention excessive et très-exercée, le plus léger sentiment de ces mouvemens peut suffire à les coordonner, et ce sentiment peut être transmis au cerveau au travers du cervelet, sans que les circonvolutions de cet organe en soient ébranlées, sans que leurs associations soient éveillées, sans qu'elles y prennent aucune part.

Si cependant le cervelet est l'unique dépositaire de la mémoire des sensations, le somnambule n'aura à son réveil aucun souvenir de ce qu'il a fait durant le sommeil du seul organe qui pouvait en tenir note : or, c'est précisément ce qui arrive en effet.

Dans les songes dont on conserve souvent un parfait souvenir, le cerveau est endormi, puisqu'on ne peut produire aucun mouvement volontaire : c'est donc le cervelet qui est éveillé.

Les songes d'ailleurs sont associés aux modifications de deux ordres de nerfs qui communiquent directement avec le cervelet : 1° à celles du grand sympathique, qui préside à la vie intérieure et s'unit aux cordons postérieurs de la moelle épinière, dans les nœuds inter-verté-

braux, connaissance triviale sur laquelle je n'insisterai pas; 2° à celles des nerfs tactiles qui se rendent aussi aux cordons postérieurs de la moelle épinière. A l'appui de cette dernière proposition, je rapporterai en peu de mots quelques expériences que j'ai faites sur moi-même, dans l'intention de m'assurer si l'homme ne pourrait pas déterminer la nature de ses songes, ce qui ne serait pas sans utilité pour le bonheur d'une grande partie de la vie.

Dans une première expérience, ayant laissé découverte pendant le sommeil la partie postérieure de la tête, j'ai cru me trouver dans une de ces cérémonies religieuses qui se font en plein air. Or, dans le pays que j'habite, l'usage est, et je m'y conforme, d'avoir presque constamment la tête couverte, excepté dans quelques circonstances assez rares, et au nombre desquelles comptent spécialement ces cérémonies. J'ai senti, en m'éveillant, le froid à la nuque, comme je l'ai senti souvent dans les scènes réelles dont je venais de voir le tableau.

J'ai répété cette expérience à plusieurs jours d'intervalle, afin de m'assurer si le premier résultat n'était pas un effet du hasard; la seconde vision a été presqu'en tout semblable à la première.

Dans une troisième expérience, j'ai laissé mes genoux découverts, et j'ai voyagé en songe pendant la nuit dans une diligence. Or, tous les voyageurs savent qu'en voiture c'est principalement aux genoux que l'on sent le froid pendant la nuit. Il est inutile d'ajouter qu'aucune de ces visions n'a pu être rapportée aux préoccupations de la veille ou des jours précédens.

J'ai recueilli d'autres faits analogues qui sont également en harmonie avec ceux qu'on trouve consignés dans les livres de physiologie; mais, quoique j'aie pour but de déduire des songes des vérités importantes, je sens que je ne dois pas en entretenir long-temps l'Académie.

Je n'ai pas eu, durant le sommeil, la conscience de ce même froid qui déterminait mes songes. La sensation n'en a pas été perceptible, parce que, le cerveau étant endormi, elle a été privée d'un de ses facteurs, l'attention, sans laquelle aucune sensation n'est perceptible; mais, comme modification des nerfs qui viennent de la peau, elle a suffi à éveiller dans le cervelet, dont les forces étaient restaurées, celles de ses associations immédiates qui avaient été formées dans la plénitude de la faculté sensitive, et celles-ci seules ont été perçues.

De ces faits, de ces rapprochemens, et du rapport de développement du cervelet avec le nombre et la variété des sensations tactiles, aussi constant que celui du cerveau avec le nombre et la variété des signes, je déduis que le cervelet est l'organe de la mémoire des sensations, ou le dépositaire de leurs incohérentes associations.

C'est donc par le cervelet que le cerveau est averti des mouvemens qu'il a déjà produits, après que la sensation première en a été effacée. C'est par lui que le passé devient présent pour le cerveau; or, pour coordonner une chose avec une autre, il faut que celle-ci soit réellement présente, ou que l'on s'en souvienne. Un sculpteur ou un peintre qu'on séparerait de leur ouvrage par un écran

qui leur en déroberait la vue, pourraient-ils faire une belle statue ou un beau tableau? Non, sans doute. Ils ne pourraient coordonner dans un plan déjà conçu les mouvemens de leur main; mais qu'on supprime l'écran, et ils le pourront à l'instant. Aucun de nous ne pourrait écrire sans voir : dira-t-on que c'est l'œil qui dirige la plume?

La succession ne peut devenir simultanée qu'autant qu'un organe la recueille, la conserve et la reproduit simultanément. Le cervelet est le miroir qui réfléchit vers le cerveau le tableau des résultats que celui-ci a déjà obtenus de ses excitations, et qui lui est nécessaire pour coordonner les dernières avec les premières.

Le cerveau et le cervelet communiquent ensemble, et s'excitent l'un l'autre. Leurs associations respectives s'associent, se critiquent, s'entr'aident; l'un des deux manquant subitement, les associations de l'autre sont privées tout-à-coup de leur criterium; elles ne sont plus soutenues par l'excitation accoutumée de la réaction; il y a un vide dans l'enchaînement qui devient une cause d'erreur ou de désordre, en ce qu'il place l'organe restant dans les cas qu'il représente sous l'état normal.

Le principe de la coordination est dans le cerveau, théâtre des associations analytiques des signes, et non dans le cervelet, où les sensations s'associent dans l'ordre qu'elles affectent les sens, c'est-à-dire au hasard; en sorte que, si l'on pouvait rapporter immédiatement à l'un de ces organes les fonctions immédiates de l'autre, il serait plus exact de dire que le cerveau règle l'imagination, qu'il ne l'est de dire que le cervelet règle les mouvemens. L'un, en effet, contribue à la coordination des images

reproduites par l'ordre de ses propres excitations, tandis que l'autre ne contribue à la coordination des mouvemens que parce qu'il en recueille les effets et en transmet le sentiment; d'où il suit que le cerveau peut, en certaines circonstances (la rêverie, le somnambulisme), produire des mouvemens réglés sans le concours du cervelet, tandis que celui-ci ne peut éveiller que des sensations incohérentes dans le sommeil du cerveau.

Le cervelet est l'instrument du désir ou de la crainte, comme le cerveau est celui de la volonté (1). Dans les songes, tout ce que l'on désire ou que l'on craint ne manque jamais d'arriver, à moins qu'un changement de position ou l'éveil n'en fasse cesser le désir ou la crainte.

Le cervelet n'a aucune influence active sur les mouvemens volontaires, puisqu'il ne peut déterminer aucun mouvement sans le concours du cerveau, lors même que la volonté de se mouvoir existe (les hémiplégies par lésion du cerveau, les songes), tandis que l'ablation même du cervelet n'empêche pas le cerveau d'exciter de nombreux mouvemens, tant dans les extrémités pelviennes que dans les extrémités thoraciques. Ce dernier fait prouve évidemment que l'hémiplégie déterminée par la lésion du cervelet doit être rapportée au désordre que cette lésion occasione dans le cerveau ou dans la moelle allongée, et s'il était prouvé qu'elle appartient au cervelet même, on ne pourrait y voir que cette influence extraordinaire que, dans l'état de maladie, des organes sont susceptibles d'acquérir sur d'autres organes; car l'action négative du cervelet ne saurait être naturellement plus grande dans la lésion que dans l'absence totale

(1) On désire des sensations et l'on veut des actions.

de cet organe. Or, il n'est aucun membre que le cerveau ne puisse mouvoir après l'ablation du cervelet.

Le cervelet peut troubler l'action du cerveau sur les membres, puisqu'il se trouve placé sur le trajet de cette action. On peut en dire autant des tubercules quadriju meaux et de la moelle allongée ; mais quelle circonstance pourrait expliquer la nullité de toute action du cervelet, lors de la lésion du cerveau, s'il était vrai qu'il y eût influence directe du cervelet sur les mouvemens volontaires ? Quelle cause pourrait soustraire au pouvoir du cervelet des nerfs qui n'attendent que la cicatrisation de la plaie du cerveau pour reprendre leurs fonctions ?

Si les mouvemens des extrémités antérieures sont mieux coordonnés après l'ablation du cervelet que ceux des extrémités postérieures, c'est parce qu'ils sont plus instinctifs ou plus dépendans d'une association immédiate, et n'ont pas besoin d'être sentis pour être réglés, semblables en cela aux mouvemens d'habitude qu'on exécute souvent sans attention, sans volonté, et même contre la volonté. Ainsi la grenouille privée du cervelet ne sait plus sauter ; mais elle nage, parce que la natation lui est plus familière que le saut : elle nageait à l'état de poisson, et par conséquent avant de pouvoir sauter.

L'oiseau a l'instinct de voler, et non celui de marcher : voilà pourquoi, après l'ablation du cervelet, il fait plus d'usage de ses ailes que de ses pattes.

Le lapin saute lorsqu'on le blesse au cervelet, parce que sauter est pour lui une action instinctive.

L'homme même, dans les hémiphlégies par lésion ou désorganisation du cervelet, conserve plus de faculté

motrice dans les bras que dans les jambes, parce qu'il a plus souvent fait usage des uns que des autres.

Ne serait-ce pas par les influences de l'instinct que, dans l'ivresse, l'homme tombe en avançant, tandis que l'oiseau tombe en reculant? L'un a l'habitude de porter ses jambes en avant, l'autre les porte en arrière, lorsqu'il vole, ou dans sa plus fréquente manière de se mouvoir : et les gallinacés domestiques ont spécialement l'habitude de gratter en arrière.

M. Magendie a vu des animaux privés de cerveau et de cervelet, se frotter le nez avec leurs pattes, lorsqu'il était excité par l'odeur du vinaigre.

On a vu des enfans anencéphales exécuter des mouvemens instinctifs, prendre et sucer la mamelle.

J'ai vu moi-même un mouton antenais, dont les deux hémisphères étaient entièrement rongés par une hydatide énorme, et qui cependant marchait et voyait assez pour se conduire. J'ai supposé que, dans la progression lente de la maladie, il était rentré insensiblement sous l'empire de l'instinct, c'est-à-dire de l'association primitive et immédiate, dans laquelle rentrent si facilement les reptiles qui vivent et se meuvent long-temps après qu'on leur a coupé la tête ; et la seule possible aux animaux qui n'ont pas de cerveau.

Un effet analogue a probablement un pareil principe, dans les cas les plus ordinaires du tournis, où un seul hémisphère est endommagé. L'animal, en ces cas, ne perd pas insensiblement l'usage des membres du côté opposé à cet hémisphère ; et sa maladie, quoique l'origine doive en être rapportée à l'époque même de sa formation, reste absolument occulte, souvent jusqu'à l'âge

d'un an, et même jusqu'à celui de dix-huit mois ou de deux ans; et, si elle se manifeste alors brusquement, ne serait-ce pas plutôt parce que l'hydatide exerce une pression presque subite sur l'hémisphère sain, qu'à cause de la privation totale de l'hémisphère attaqué, laquelle est souvent bien antérieure aux premiers symptômes de la maladie? Ces symptômes se montrent lorsque le crâne de l'agneau cesse de croître; et ils sont long-temps intermittens avant d'être continus. Mais l'hydatide peut se développer sans gêner l'hémisphère voisin, tant que les limites de l'espace qu'elle occupe s'étendent en même proportion que son propre volume. Il n'en est plus ainsi lorsque cet espace devient constant : alors la pression du corps, qui ne cesse de croître, devient infaillible sur les corps contigus. Mais cette pression est plus ou moins grande, suivant que plus ou moins de sang concourt avec l'hydatide à remplir la cavité du crâne; suivant que l'agneau fait de l'exercice et porte long-temps la tête basse pour paître l'herbe courte, ou qu'il est tranquille à la bergerie et mange au râtelier. Lorsqu'il y a plusieurs hydatides sur un même hémisphère, la maladie se manifeste bien plus tôt que par le fait d'une seule, et sous une bien moindre déperdition, cependant, de la masse cérébrale. Souvent, quoique le cerveau ne soit pas lésé, parce que l'hydatide a vécu sur les plexus choroïdiens, la maladie ne laisse pas de se déclarer, lorsque l'époque de cette pression est arrivée. J'ai vu enfin sur un sujet l'hydatide située entre la dure-mère et le crâne. L'hémisphère correspondant était aplati : il avait à peine trois lignes d'épaisseur, mais il n'était point autrement endommagé; il ne pesait que cinq à six grains de moins que

l'autre hémisphère qui avait conservé sa forme naturelle. Cet aplatissement datait sûrement de la naissance de l'agneau, et peut-être de la formation du fœtus : cependant la maladie ne s'est encore manifestée qu'à l'âge de dix-huit mois, et elle s'est manifestée avec plus de violence que dans les cas ordinaires, peut-être parce que la pression extraordinaire s'est exercée sur deux hémisphères sains au lieu d'un seul.

Des observations postérieures à la publication de mes articles sur le tournis m'ont convaincu que c'est ordinairement sur le côté où est située l'hydatide que l'agneau tourne, et qu'il perd la vue du côté opposé; en sorte que sa rotation ne peut être rapportée à la faiblesse de la puissance d'excitation de l'hémisphère lésé, puisque le plus grand cercle est décrit par les membres soumis à l'action de cet hémisphère. Ne pourrait-elle pas être rapportée, avec quelque vraisemblance, à la perte de la vue, qui fait que l'animal se porte constamment sur le côté où il voit, afin de s'éviter de tomber du côté opposé? Il ne tourne pas dans les cas assez fréquens où l'hydatide ne prive aucun œil de sa faculté spéciale.

De ces divers faits, je déduis que, dans la plupart des maladies connues sous le nom de *Tournis*, le mouton exécute parfaitement des mouvemens, quoique privé de l'hémisphère qui y préside dans l'état normal ou de parfaite santé : mais que l'hémisphère sain préside aux mouvemens des muscles qui lui sont soumis, jusqu'à ce qu'il soit troublé dans ses fonctions par la pression inaccoutumée de l'hydatide; et que, si alors la perte apparente de la volonté devient très-sensible et même complète, c'est parce que la cause en est subite et ne donne pas le temps

aux associations immédiates et instinctives des nerfs sensitifs avec les nerfs moteurs de s'établir et de remplacer l'association médiate et intellectuelle. Ces deux sortes d'associations existent probablement ensemble et agissent d'accord, dans les termes moyens de la série animale. Ce n'est pas brusquement que l'organisation franchit l'intervalle de l'instinct sans intelligence, à l'intelligence sans instinct; mais leurs rapports étant très-variables, il devient difficile, impossible peut-être, de déterminer les phénomènes qui appartiennent à chacune d'elles, et qui présentent, lorsqu'on les isole, des caractères frappans de bizarrerie et d'inconstance.

L'animal peut se mouvoir d'autant plus facilement sans cerveau et sans cervelet, qu'il a plus d'instinct et monis d'intelligence. Mais plus il vit dans l'habitude des associations intellectuelles, plus sûrement aussi il perd l'usage de ses membres en perdant son cerveau, et moins il lui est possible de régler ses mouvemens sans le cervelet. L'homme devient ordinairement paralysé ou immobile par la lésion subite et profonde ou par le sommeil du cerveau. Sa sensibilité tactile devient obtuse, et il n'a aucun souvenir de ses mouvemens dans la lésion ou le sommeil du cervelet, tandis que le mouton ne perd dans le premier cas que la volonté sociale : il ne veut plus suivre, il n'obéit plus à la voix du berger ni au son des sonnettes; mais il cherche négligemment sa nourriture; et, dans le second cas, il se tient encore debout; il marche sans tomber dans le pâturage, dans lequel il erre à l'aventure, et ses mouvemens ne sont complètement désordonnés que lorsqu'il se dirige vers le parc ou vers la bergerie, lorsqu'il faut obéir au chien ou au berger:

lorsqu'ils doivent enfin seconder sa volonté sociale ou d'éducation.

Il est donc des mouvemens qui sont indépendans du cerveau comme du cervelet; et ils sont d'autant plus nombreux, que l'animal appartient à un ordre de perfectionnement moins élevé, et d'autant plus rares que les mouvemens déterminés par la volonté intellectuelle deviennent plus fréquens. Ceux-ci ne peuvent être réglés sans l'intervention médiate du cervelet, si ce n'est dans la plus grande concentration de l'attention et hors de toute distraction (la rêverie ou le somnambulisme). Le cervelet concourt à la liaison, à la régularité des mouvemens, en ce que, étant l'organe de la mémoire des sensations, il présente au cerveau le tableau qui lui est nécessaire de ceux qu'il a déjà produits; mais il n'a sur les muscles de la vie extérieure aucune action immédiate.

Dans l'état normal et de santé, les actions sont produites par la résultante de deux forces ou de deux systèmes d'association. Dans les maladies ou dans les expériences, une seule de ces forces disparaît souvent, et celle qui reste produit des effets plus ou moins surprenans, mais qui peuvent être particuliers à chaque espèce et surtout à chaque ordre d'animaux. Ces effets ne doivent pas avoir entre eux les mêmes rapports que ceux de l'état normal; et il devient ici très-imprudent, si je ne me trompe, de conclure du particulier au général, lors même que l'on y serait invité par des rapports analogiques d'un autre genre.

Sur l'Irritabilité des filets des étamines du Berberis vulgaris (1);

Par H. R. Goeppert.

On sait depuis long-temps que les filets des étamines de l'épine-vinette ont la propriété, lorsqu'on les irrite dans un point déterminé, de se rapprocher du pistil, et qu'après un certain temps elles reprennent leur première position. Ce phénomène était inconnu à tous les anciens botanistes. Linné et Duhamel du Monceau, presqu'à la même époque, signalèrent ce fait curieux, le premier dans la seconde édition de sa *Flora suecica*, le second dans sa Physique des arbres.

Cavolo (2) répéta ces expériences en Italie et remarqua particulièrement que les filets des étamines, même séparées de la fleur, jouissaient encore de cette faculté. Mais c'est à Kœlreuter qu'on doit les recherches les plus étendues sur ce sujet. Il fit, en 1772, des expériences qui ne furent rendues publiques qu'en 1788, et imprimées en 1790 (3).

Il décrivit avec soin le phénomène, rechercha les diverses circonstances qui peuvent le déterminer; il reconnut le point des étamines qui seul est le siége de l'irritabilité; il vit que la plupart des modes d'irritation portés à un degré suffisant déterminaient ces mouve-

(1) Extrait du *Linnea*, juillet 1828.

(2) *Discorso della Irritabilita d'alcuni fiori movamente scoperta.* Fiorenz., 1764.

(3) *Nov. Act. Acad. Scient. petropol.*, tom. VI, 1790.

mens, que l'étamine continuait à se mouvoir, même après qu'on avait enlevé toutes les autres parties de la fleur; enfin que ces mouvemens n'avaient jamais lieu sans l'influence d'une cause extérieure, qui était ordinairement dans la nature, l'irritation causée par les insectes qui s'introduisent dans les fleurs.

J. Édouard Smith (1) fixa également son attention sur cet objet, le 15 mai 1786, sans connaître les travaux de Kœlreuter.

Les résultats obtenus par Smith confirmèrent les découvertes faites par Kœlreuter. Nous ne parlerons ici que de ceux qui ajoutèrent à la connaissance de l'intéressant phénomène qui nous occupe. Des étamines, même lorsqu'elles sont détachées, comme la remarque en avait déjà été faite par Cavolo (l. c.), et des rameaux fleuris, plongés dans l'eau pendant long-temps, conservent leur irritabilité : les fleurs ont cette propriété à tout âge, aussi bien avant qu'après la fécondation. Dans des fleurs même qui étaient à peine épanouies, et dont les anthères étaient par conséquent encore loin de s'ouvrir, les étamines étaient aussi irritables que dans des fleurs complètement épanouies; bien plus : dans plusieurs fleurs dont les pétales commençaient déjà à tomber, ainsi que les étamines qui y adhéraient, les étamines qui étaient restées, aussi bien que celles qui étaient tombées, présentaient autant d'irritabilité qu'aucune de celles qui avaient été examinées. Lorsque après avoir coupé les stigmates des fleurs on irritait les étamines, celles-ci, ne rencontrant plus d'obstacle, se recourbaient

(1) *Some Obs. on the irritability of vegetables*, in *Philos. Trans.* vol. 78, p. 1, p, 158-165

tout-à-fait de l'autre côté de la fleur. Mes recherches n'ont pas confirmé cette observation : jamais je n'ai vu une étamine soumise à l'irritation dépasser le point auparavant occupé par le stigmate.

Schkuhr (1) confirma en général les expériences rapportées ci-dessus, sans y ajouter de nouveaux résultats.

M. de Humboldt (2) examina le premier l'influence de l'électricité. Il faisait passer de fortes étincelles électriques à travers les fleurs, au moment où les étamines excitées par une action mécanique, s'étaient appliquées contre le pistil. Après avoir subi l'influence électrique, les étamines se redressaient, mais on ne pouvait plus les déterminer à se rapprocher de nouveau du pistil; elles avaient perdu leur irritabilité.

Rafn employa le galvanisme, mais sans pouvoir déterminer avec certitude s'il y eut contraction ou non des fibres des étamines, comme il s'exprime.

J. W. Ritter (3) fit remarquer qu'en touchant les étamines avec des liquides, même énergiques, comme l'alcool, la teinture d'opium, etc., il ne put pas produire leur contraction ; mais que, lorsqu'il faisait tomber d'une hauteur peu considérable de la poudre d'étain très-fine sur les fleurs, les étamines touchées par la poudre se mettaient aussitôt en mouvement. Les fleurs dorment la nuit, c'est-à-dire que les étamines et les pétales s'approchent du stigmate. En ce qui concerne l'action de l'électricité, il dit seulement, d'une manière générale,

(1) Handbuch, I, Th. ; p. 307.

(2) *Uber die gereizte muskel und nervenfaser*, II, p. 193.

(3) Gehlen's, *Journal fur Phys. und Chem.*, vol. 6, p. 460. (1808)

qu'il n'a pas observé de différence entre l'irritation opérée avec des corps conducteurs, et celle opérée avec des corps non conducteurs.

Plus tard, Nasse (1) fit sur l'influence de l'électricité des observations dignes de remarque. Il résulte de ses expériences que les étamines sont également mises en mouvement par le galvanisme, lorsque l'intérieur du pédoncule est mis en rapport avec le pôle positif d'une pile assez forte, tandis que le pôle négatif touche l'extrémité du pétale, qui est tournée vers le stigmate ; mais, pour que l'effet soit produit, il faut que les étamines possèdent encore toute leur irritabilité.

Le même auteur examina ensuite l'influence de la chaleur (2) ; après avoir enlevé avec précaution les sépales et les pétales, il plongeait dans de l'eau chaude les étamines encore attachées à l'ovaire. En les plongeant dans de l'eau à 10-14° cent., les étamines ne se rapprochaient pas brusquement vers l'ovaire ; elles opéraient, au contraire, ce mouvement lorsque, les retirant de cette eau, on les plongeait dans de l'eau à 32—35° ; alors ce mouvement se remarquait au moment même de l'immersion dans l'eau, ou peu de temps après. Les étamines qui ne s'étaient pas mises en mouvement pouvaient y être déterminées sous l'eau. Retirées de l'eau, quelques-unes seulement reprenaient leur irritabilité ; lorsque des étamines exposées à la température atmosphéri-

(1) *Versuche uber den einfluss der electricitaet auf die staubfaden der Berberis vulgaris ; Gilberts Annalen*, vol. 41. p. 393. (1812.)

(2) *Untersuchung uber den einfluss der warme auf die staubfaden einiger Pflauzen; Reil und autenrieth arch. fur Phys.*, vol 2, p. 270. (1815.

que de 13 à 15° étaient plongées dans de l'eau à 39°, elles offraient pour la plupart un mouvement vers l'ovaire, au moment de leur entrée dans l'eau ; quand on les retirait de l'eau au bout d'une minute, il n'y en avait qu'un petit nombre qui reprenaient leurs propriétés, et même à un faible degré.

Des fleurs d'épine-vinette plongées dans de l'eau, à la température atmosphérique, laquelle fut portée insensiblement à 57-66° cent., furent privées de toute leur irritabilité, et les étamines étaient dans un état d'extension. L'éther et d'autres liquides irritans produisirent le même effet, comme je l'ai observé moi-même. (*Voy.* plus loin.) Dans ce cas aussi les étamines se précipitaient vers le pistil, au moment où elles étaient plongées dans le liquide : dans des liquides moins irritans, tels qu'une dissolution de sel commun, ce mouvement ne s'opérait que quelque temps après.

L'exposé que nous venons de faire des observations relatives à notre objet me paraît aussi complet que possible : il n'y a que deux Mémoires que je n'ai pas pu me procurer ; l'un est de Schrank (1), l'autre est une dissertation de Gmelin intitulée *de Plantarum irritabilitate*. Mais Smith dit à l'endroit cité que ce dernier ouvrage ne contient presque rien de neuf ; qu'il traite en majeure partie de plantes sur lesquelles l'auteur n'a pas observé d'irritabilité.

Toutes les observations que nous venons de rapporter s'accordent entre elles ; il n'y a que celles de MM. Mertens et Koch qui les contredisent. Ces auteurs font la re-

(1) *Oberdeutschen beitrage*, 1787, p. 109.

marque, dans le deuxième volume de leur Flore d'Allemagne, p. 603, qu'ils n'ont pas observé d'autre mouvement que la déhiscence élastique des anthères, et qu'ils n'ont jamais réussi à faire pencher les étamines vers le stigmate, en les irritant à l'aide d'une aiguille.

Expériences de l'auteur (1).

Le 16 mai et les jours suivans de cette année j'entrepris sur l'irritabilité des fleurs d'épine-vinette des expériences dont je ne citerai les résultats qu'autant qu'ils peuvent être considérés comme neufs. Je ferai remarquer d'abord que je me suis avant tout parfaitement convaincu de l'exactitude des observations antécédentes, en ce qui a rapport au genre de mouvement des étamines, à la manière de le produire par de fortes secousses, en soufflant avec force, surtout à l'aide d'un tube étroit, dirigé sur un point. Je dois dire, en outre, que j'ai trouvé parfaitement exact tout ce que les auteurs ont dit sur le siége unique de l'irritabilité à la partie inférieure et interne du filet de l'étamine, et sur ce que l'intégrité de la fleur est absolument indifférente pour la production du mouvement. Je dirai de même qu'il fallait tout au plus cinq minutes pour exciter les étamines à se mouvoir de nouveau après avoir quitté le stigmate.

(1) Ces expériences furent faites à l'ombre, les fenêtres étant ouvertes, dans un appartement situé au nord-est.

1. *Expériences avec des grappes de fleurs placées dans diverses dissolutions.*

Le 16 mai, à trois heures de l'après-midi, cinq grappes furent mises dans de l'acide hydro-cyanique préparé d'après le procédé de Ittner, et contenant un et demi pour cent d'acide pur. A cinq heures, l'acide avait atteint les fleurs les plus inférieures de la grappe; la couleur verte du pédoncule et des pédicelles était devenue brune; les sépales et les pétales, de couleur jaune, étaient plus foncés, et toute trace d'irritabilité des étamines était anéantie. Avant cette altération des parties, la mobilité des étamines était encore entière : quant aux fleurs supérieures, elles étaient encore sensibles à toute espèce d'irritation; mais, à sept heures et demie, le poison y était aussi parvenu, et avait détruit leur irritabilité.

Les mêmes phénomènes se remarquèrent dans le même ordre, mais seulement après l'espace de cinq heures, sur des grappes qui avaient été placées dans de l'eau d'amandes amères, préparée d'après la pharmacopée de Prusse (3e édit.). Il fallut encore plus de temps pour la production des mêmes phénomènes dans de l'eau de cannelle ou d'*Acorus*. Dans l'ammoniaque liquide, dans l'alcool à 80° R., dans l'éther acétique, sulfurique, hydro-chlorique et nitrique, l'huile de lavande, de bergamotte, de fenouil, de térébenthine, dans l'acide hydro-chlorique concentré, l'acide acétique, dans une dissolution de dix grains d'acide tartarique, ces phénomènes se manifestèrent au contraire bien plus tôt que dans l'acide hydro-cyanique : c'est dans le sulfure de carbone

qu'ils eurent lieu avec le plus de rapidité : ils étaient déjà sensibles au bout d'un quart d'heure. La seule différence qu'on remarqua fut que, par suite de cette action, plus prompte et plus énergique, le volume des pédicelles devint plus de trois fois plus petit, particulièrement dans le sulfure de carbone et dans les huiles volatiles.

D'autres branches de fleurs que je mis dans une dissolution d'opium (que j'obtins en faisant digérer dix grains de cette substance avec une demi-once d'eau), dans des infusions de noix vomique, d'écorce de fausse angusture, de fèves de Saint-Ignace, de coques du Levant (composée de deux gros de substance pour deux onces de liquide), de ciguë (*conium maculatum*), de belladone, de stramoine, de jusquiame (une demi-once de l'herbe pour deux onces de liquide), conservèrent toute leur sensibilité tant qu'elles furent fraîches. Il est à remarquer que ces branches de fleurs ne se flétrirent pas plus tôt que d'autres que j'avais placées, pour la contre-épreuve, dans d'égales quantités d'infusions absolument innocentes, ou du moins n'agissant pas comme des poisons, comme par exemple des infusions de léontodon, de tussilage, de chardon bénit (1).

Les dissolutions de sels métalliques produisirent, au contraire, des effets décidément destructeurs; elles étaient absorbées plus ou moins promptement par les branches, et aussitôt qu'elles atteignaient les fleurs, l'irritabilité de celles-ci était anéantie. Voici l'ordre de ces agens sous le rapport de la rapidité de leur action.

(1) J'espère pouvoir publier prochainement, dans un ouvrage à part, tous les résultats de mes expériences sur l'action des narcotiques.

Acide arsénique, deux grains dans un gros d'eau ; dissolution où l'acide arsénieux entre pour 1|300; dissolution d'hydro-cyanate de mercure, d'acétate de cuivre, de nitrate d'argent, de sulfate de zinc, de sulfate de fer, d'acétate de plomb, d'hydro-chlorate d'étain, qui contenaient toutes deux grains et demi de ces substances dans un gros d'eau.

Les dissolutions concentrées de sels terreux, tels que le chlorure de sodium, le sulfate de magnésie, l'hydro-ferro-cyanate de potasse, produisirent les mêmes effets, mais beaucoup plus lentement.

Dans tous ces cas, les réactifs chimiques démontrèrent la présence des sels, soit métalliques, soit terreux, dans la substance végétale. Je remarquai aussi, comme d'autres auteurs, Schübler par exemple, que ces sels cristallisaient hors de cette substance. Ainsi, lorsque je soumis à l'action directe du soleil des parties de plantes qui avaient été plongées dans une dissolution d'hydro-chlorate d'argent, je vis l'argent se réduire promptement. Sur d'autres plantes je vis la même chose avec l'hydro-chlorate d'or.

2. *Expériences dans lesquelles les étamines d'épine-vinette furent mises en contact immédiat avec les substances.*

Je commençai ces expériences par l'eau. Le 17 mai, à trois heures du soir, nous introduisîmes dans une fleur de l'eau distillée qui remplissait l'intérieur de la corolle jusqu'à la hauteur du stigmate. Une partie de cette eau était sortie de la corolle vers six heures du soir, et lors-

qu'à cette heure les sépales et les pétales s'inclinaient vers le pistil ou commençaient à dormir, on renouvela l'eau, de sorte que le lendemain matin la corolle en était encore remplie. Les étamines qui se trouvaient sous l'eau furent irritées à sept heures du soir, à neuf heures, à minuit et le lendemain matin : elles se montrèrent constamment sensibles. On continua à y mettre de l'eau jusqu'à la chute des fleurs, qui n'arriva que le 20 au matin : il n'en était résulté aucun changement dans l'irritabilité des étamines.

Plusieurs fleurs furent remplies de la même manière d'infusions provenant des substances précitées, telles que l'opium, l'angusture, la noix vomique, la coque du Levant, la ciguë, la belladone, la jusquiame, le stramonium. Ces fleurs ainsi baignées ne conservèrent pas leur irritabilité aussi long-temps que les fleurs précédentes ; mais dans aucune d'elles cette propriété ne disparut avant vingt-quatre ou trente heures ; elle se conserva le plus long-temps dans les infusions de ciguë et de jusquiame, qui étaient moins foncés en couleur que les autres. En effet, des contre-épreuves faites en même temps avec des infusions de substances contenant des matières extractives, substances non nuisibles d'ailleurs, firent voir que, si les fleurs se flétrissent plus tôt et perdent par conséquent leur irritabilité, cela dépend des substances extractives qui, pendant le temps de l'expérience, se déposent sur les parties délicates de la fleur, les tapissent et sont cause de leur mort plus prompte. Des dissolutions de strychnine et d'hydro-chlorate de morphine, dans la proportion d'un grain sur une demi-once d'eau, introduites de la manière indiquée dans la corolle, n'in-

fluèrent pas non plus sur l'irritabilité des étamines ; même plongées sous de l'huile grasse d'amandes (*oleum amygdalarum pingue*), les étamines conservèrent leur motilité. Je me servis de ce moyen pour essayer l'action du phosphore. Six grains de cette substance furent dissous dans une once de cette huile, et introduits aussitôt dans plusieurs fleurs ; aucune d'elles n'offrit des phénomènes qui pussent porter à admettre l'existence d'une action spécifique dans le phosphore.

Une goutte d'acide hydro-cyanique, contenant cinq pour cent d'acide pur, qui fut introduite dans une fleur le 17 mai à trois heures de l'après-midi, détermina après dix secondes le mouvement de toutes les étamines vers le stigmate, et, à sept heures du soir, on voyait déjà les effets de la réaction chimique de l'acide ; les glandes à la base des pétales, qui sans cela ont une couleur rouge, avaient pris une couleur vermeille ; la couleur jaune des autres parties de la fleur était devenu plus ou moins brune ; toutes les parties étaient flasques ; les étamines se montraient extensibles, mais non irritables. Le lendemain tous ces phénomènes étaient encore plus marqués, mais les corolles les plus voisines de celle qui avait été soumise à l'action de l'acide hydro-cyanique, n'étaient nullement affectées : l'effet de cette substance s'étendait à peine à la partie du pédoncule située immédiatement au-dessous de la fleur.

Une goutte d'eau d'amandes amères détermina le mouvement des étamines au bout d'une minute ; l'eau de cannellier et d'*Acorus* eut la même action, mais seulement au bout de quatre minutes, tandis que les liquides suivans produisirent un effet plus ou moins prompt au

moment même de leur introduction dans la corolle, et cela dans l'ordre qui suit : le sulfure de carbone, les éthers sulfurique et acétique, les huiles volatiles de lavande, de citron, d'*Acorus*, de térébenthine, d'amandes amères, de bergamotte, de fenouil, puis les acides acétique et hydro-chlorique concentrés, l'acide sulfureux éthéré, l'éther acétique alcoolisé, l'alcool à 80° R., et l'acide hydro-cyanique déjà cité ci-dessus.

Comme on pourrait objecter que ces liquides ont peut-être agi mécaniquement par ébranlement, au moment de leur introduction dans la fleur, je dois faire remarquer qu'une goutte tombant de trois pouces sur la corolle ne produisait point d'effet : à plus forte raison n'y avait-il point d'effet mécanique dans les expériences que j'ai rapportées, puisque tous les liquides mentionnés furent instillés doucement dans la fleur, immédiatement au-dessous du stigmate.

Toutes ces fleurs offraient des traces non équivoques de destruction de leur texture organique; l'irritabilité des étamines était abolie, non pour quelques instans, mais pour toujours; celles mêmes qui avaient été touchées avec les huiles volatiles étaient converties, déjà au bout de cinq heures, en une masse brunâtre presque méconnaissable, correspondant pourtant encore à la forme des corolles; mais, dans toutes, l'effet produit se bornait aux fleurs seules qui avaient subi le contact de ces agens.

Lorsque des dissolutions d'acide arsénique et d'acide arsénieux, dans les proportions indiquées ci-dessus, étaient introduites dans les fleurs, l'irritabilité de celles-ci était détruite par le premier de ces acides au bout de

quatre heures, par le second, après six heures : on ne pouvait se méprendre sur les traces de l'action chimique.

3. *Expériences dans lesquelles les fleurs furent soumises aux exhalaisons des substances volatiles.*

Un rameau de fleurs d'épine-vinette, placé dans un verre d'eau, fut renfermé, le 16 mai, à quatre heures du soir, dans un vase de verre de la contenance d'une pinte de Silésie, au fond duquel se trouvaient deux onces d'opium coupé par petits morceaux. D'autres rameaux fleuris furent mis de la même manière en contact avec les exhalaisons d'égales quantités d'herbe fraîche, de ciguë, de stramonium, de belladone, de jusquiame. Les fleurs d'épine-vinette conservèrent leur force et leur irritabilité pendant quatre jours, jusqu'à la chute des pétales. Des rameaux fleuris qui n'étaient pas plus développés que les précédens, et qui avaient été cueillis en même temps et sur la même branche, se flétrirent plus tôt, quoiqu'ils ne fussent pas renfermés dans des vases de verre : cela tenait sans doute à ce que l'atmosphère sèche de l'appartement était moins propre à les entretenir à l'état de fraîcheur que l'air humide des verres dans lesquels étaient enfermés les rameaux.

Plusieurs grappes de fleurs d'épine-vinette, également placées dans un verre d'eau, furent renfermées dans un vase de verre contenant trois onces, dont le fond était couvert d'un demi-gros d'acide hydro-cyanique concentré (5 pour 100). Déjà, au bout de trois heures, il y avait décoloration des parties et perte de l'irritabilité. Les substances volatiles ci-dessus mentionnées produisirent

les mêmes effets, seulement à des intervalles beaucoup plus courts et dans l'ordre indiqué ; mais l'irritabilité n'était pas abolie avant qu'il n'y eût des traces visibles de destruction de la texture organique.

De petits morceaux de camphre même paralysèrent la motilité, mais seulement après un espace de temps plus long (de huit à douze heures), et aussi avec des signes de destruction.

Je ne puis m'empêcher de signaler ici un fait que je n'ai observé, à la vérité, que trois fois, et que je ne rattacherai pas, pour cette raison, à la suite de mes observations avant de l'avoir répété. De petits morceaux de camphre furent placés, le 19 mai à huit heures du matin, sur trois fleurs, mais non dans leur intérieur. A midi, les étamines n'étaient plus irritables ; le camphre fut éloigné, et à quatre heures du soir l'irritabilité était revenue. J'ai fait les expériences suivantes sur l'action des vapeurs de mercure métallique. Un rameau, garni de feuilles et de fleurs, placé dans un verre d'eau, fut renfermé le 21 mai, à six heures du matin, avec deux onces de mercure métallique, dans un vase de verre de la contenance d'une pinte. Le soir, les feuilles et les fleurs offraient déjà des taches brunes ; du 22 au matin jusqu'au 23 à midi, la plupart des feuilles étaient tombées. Le tour des étamines vint ensuite ; mais elles conservaient encore, au moment de leur chute, toute leur irritabilité.

4. *Influence du défaut de lumière.*

Un rameau dont les fleurs venaient de commencer à s'épanouir fut placé dans un vase de verre que l'on en-

veloppa de deux feuilles de papier noir ; le tout fut mis dans l'intérieur d'un poële non chauffé et muni de deux portes. Les fleurs conservèrent toute leur irritabilité pendant trois jours et demi. Cette expérience, répétée un grand nombre de fois, donna toujours les mêmes résultats ; il semble, d'après cela, que la lumière est sans influence sur cette propriété remarquable.

Les fleurs de notre épine-vinette commune ne sont pas les seules qui aient des étamines irritables ; je me suis assuré que les fleurs des *Berberis emarginata* W., *cretica*, *aristata*, jouissent également de cette propriété.

Observation *sur la place qu'occupent les Trilobites dans le règne animal* ;

Par M. Goldfüss,
Professeur de zoologie à l'Université de Bonn.

Après que Brongniart et d'autres naturalistes eurent cherché à démontrer qu'il fallait ranger les Trilobites dans la classe des Crustacés, Tilesius s'efforça de faire voir qu'ils appartenaient aux Oscabrions (1). La ressemblance extérieure du bouclier dorsal, l'expansion membraneuse qui, dans le genre *Asaphus*, dépasse de beaucoup les lobes latéraux ; l'absence des pieds et d'un bouclier de dessous couvrant le ventre et correspondant à celui de dessus, parlent en faveur de son sys-

(1) Déjà en 1820 M. Latreille avait soutenu et développé cette opinion, dans les Mémoires du Muséum d'histoire naturelle, et dans les Annales des sciences physiques de Bruxelles, t. VI, p. 350.

(R.)

tème. Cependant, comme la forme des yeux réticulés et du corps entier nous a semblé rapprocher nécessairement ces animaux du monde primitif d'espèces semblables aux Crustacés isopodes qui vivent actuellement, j'ai été porté à vérifier s'il n'existait pas de pieds et si le ventre n'offrait aucune trace d'écaille.

On a donc usé un *Calymene macrophtalma* vers la tête (Pl. 2, fig. 1, *a*, *b*,), et aussitôt l'écaille du ventre ou le sternum (fig. 3 et 4 *a*) devint visible aussi bien que l'écaille de la tête et de la queue qui y touche. Elle devint également sensible par une section transversale. (fig. 2 *a*, *b* et fig. 5 et 6 *a*, *a*.) (1)

Dans une semblable section (fig. 9, 10), à la naissance d'une queue d'*Asaphus Hausmanni*, on vit aussi clairement les parties écrasées de cette écaille, avec quelques parcelles de test oblongues, plus petites, que l'on aurait pu prendre pour des vestiges de pied. On fut en même temps induit à présumer que la cavité du corps n'était formée que par le lobe moyen, et que les lobes latéraux ne présentaient qu'un bouclier naissant. L'examen d'un *Calymene Tristani* (?) confirma cette présomption. Dans une section oblique derrière la tête (fig. 8), cette conformation se manifesta de la manière la plus claire, la cavité du corps étant formée d'une forte écaille *a*, qui n'occupe que le milieu du corps. Enfin, l'on trouva des vestiges de pied à l'*Asaphus pustulatus* Schl. On usa une partie de la tête de cet animal, jusqu'au dernier anneau avant la queue. A la surface (fig. 7) se présentèrent alors

(1) Déjà M. Audouin avait conclu cette organisation dans un Mémoire *ad hoc* (Recherches sur les rapports naturels qui existent entre les Trilobites et les animaux articulés), et publié dans les Annales générales des sciences physiques de Bruxelles, tom. VIII, p. 233. (R).

les vestiges de petits pieds, quelques-uns à articulation apparente, comme on peut le remarquer sur la figure un peu grossie que nous en donnons. Les pieds paraissent avoir été des pieds-nageoires (ou propres à la natation) ou des pieds-branchies (1). D'après ces observations, les Trilobites se rangeraient donc entre les Branchiopodes et les Isopodes (2).

RAPPORT *fait à l'Académie royale des Sciences sur un Mémoire de MM.* Audouin *et* Milne Edwards, *ayant pour titre :* De la respiration aérienne des Crustacés, et des modifications que l'appareil branchial présente dans les Crabes terrestres;

Par MM. CUVIER et Duméril.

Séance du 21 juillet 1828.

Nous avons été chargés, M. le baron Cuvier et moi, de faire à l'Académie le rapport que nous avons l'hon-

(1) Si M. Goldfuss eût eu connaissance du travail de M. Audouin, il aurait vu que ce naturaliste avait déjà démontré, par l'anatomie du squelette des animaux articulés, que les Trilobites devaient manquer de véritables pattes, et que, si on en rencontrait jamais, elles paraîtraient sous forme de pattes branchiales. M. Goldfuss a confirmé, par l'observation directe, cette conjecture. La note que ce savant nous a transmise, bien qu'elle n'offre aucun fait qui n'ait été prévu, aura cependant servi très-utilement la science en substituant aux conséquences hypothétiques, déduites de l'analogie, des faits positifs et contre lesquels il n'y a plus rien à objecter. (R.)

(2) C'est l'opinion que M. Brongniart et M. Audouin avaient adoptée. (R.)

neur de lui soumettre sur un Mémoire d'anatomie et de physiologie de MM. Audouin et Milne Edwards, relatif au mode de respiration chez quelques Crabes terrestres.

Les Crustacés astacoïdes, tels que les Écrevisses et les Crabes, quoique appelés par l'organisation de leur appareil respiratoire à vivre dans l'eau, au moyen de leurs branchies, peuvent cependant, pour le plus grand nombre, rester long-temps hors de ce liquide, et être ainsi, comme nous le voyons tous les jours, transportés vivans à de très-grandes distances. Il en est même dont les mœurs et les habitudes sont telles, qu'on les trouve le plus souvent dans des lieux très-éloignés des rivages, de sorte qu'on pourrait, jusqu'à un certain point, les considérer comme des animaux terrestres ou aériens.

Cependant tous les Crustacés, sans aucune exception, n'ont d'autre mode de respiration que celui qui existe dans les poissons. Leur organisation est telle, que la totalité de leur sang, poussé par le cœur, arrive à toutes les parties du corps, puis revient par une route inverse pénétrer les innombrables ramifications des vaisseaux qui se distribuent dans l'épaisseur des lames branchiales. Par un mécanisme variable, l'eau dans laquelle est plongé l'animal est attirée, vers les branchies poussée entre les lames qui les constituent, et repoussée ensuite, quand elle a été dépouillée de l'oxigène dont elle était chargée ou avec lequel elle était combinée. Tel paraît être le but de la respiration pour laquelle les instrumens sont disposés de manière à mettre le sang de l'animal en rapport avec l'oxigène; sorte d'attraction vitale ou chimique qui

s'opère dans ces organes d'une manière médiate, et pour nous servir, avec M. Dutrochet, d'une expression nouvellement introduite dans la science, par une sorte d'*endosmose*.

On avait supposé que quelques Crustacés, chez lesquels la vie se prolonge long-temps hors de l'eau, étaient organisés de manière à pouvoir respirer l'air à l'aide de quelque organe analogue aux poumons ou aux trachées qui se rencontrent dans tous les animaux qui vivent dans notre atmosphère; mais les recherches de MM. Audouin et Milne Edwards viennent détruire cette supposition. Ils se sont assurés, par des recherches directes d'anatomie et par des expériences physiologiques, que cette idée émise n'était pas fondée sur les faits. Par leurs investigations dirigées sur un grand nombre d'espèces, ils ont été conduits à découvrir une organisation particulière qui explique parfaitement la faculté qu'ont certains Crustacés de vivre très-long-temps hors de l'eau, en retenant ce liquide à l'intérieur de la cavité respiratoire, comme dans une sorte de réservoir qui fournit l'humidité nécessaire au libre exercice des lames de leurs branchies.

Nous n'entrerons point dans les détails de ces recherches. Les auteurs du Mémoire que nous voulons faire connaître à l'Académie les ont exposées avec beaucoup de soin; ils en ont offert des dessins exacts; nous en présenterons seulement les résultats principaux.

Ainsi, ils se sont assurés que des Homards vivans, forcés de séjourner dans une petite quantité d'eau salée, périssent asphyxiés dès qu'ils ont épuisé la petite quantité d'oxigène que pouvait contenir cette eau, et qu'au

contraire la vie se prolongeait plus long-temps chez ces mêmes animaux lorsqu'ils étaient conservés dans un espace rempli d'air atmosphérique libre, mais humide, et ils ont obtenu les mêmes résultats sur plusieurs espèces de Crustacés astacoïdes de genres différens.

Par d'autres expériences, ils ont reconnu que des Écrevisses pouvaient être conservées dans un état de vie, en apparence très-naturel, pendant deux ou trois jours, dans une certaine quantité d'air atmosphérique, maintenu humide par divers procédés, et qu'au contraire d'autres Écrevisses, placées dans des vases de même capacité, y périssaient dans un espace de temps limité, entre six à dix-huit heures au plus, si l'air de ces vases était séché, privé de toute humidité et tenu constamment dans cet état, à l'aide de la chaux vive et des autres substances qui ont la propriété d'absorber l'eau dans un air humide. Or, les recherches faites par les auteurs du Mémoire sur l'état des branchies, après ces deux genres de mort, leur ont appris que chez les premières Écrevisses les branchies s'offraient dans un état à peu près naturel, tandis que, dans celles qui avaient péri dans un air séché, ces mêmes branchies étaient altérées, contractées, desséchées, collées les unes contre les autres, et qu'il était évident que cette dessiccation avait arrêté le cours du sang.

Pour les espèces de Crustacés qui sont doués de la faculté de vivre habituellement hors de l'eau, la nature a dû prévoir cette circonstance, la permettre, et obvier à cette nécessité de l'humectation des branchies. C'est en effet ce qui existe avec des appareils dont la forme, la disposition varient un peu, mais dont le résultat est le

même, comme nous le font connaître MM. Audouin et Milne Edwards. Cette modification est très-simple; elle consiste généralement dans des replis de la membrane qui tapisse et constitue les pourtours de la cavité branchiale. Ce sont des espèces de rigoles, de poches, de vessies, de cellules ou de masses spongieuses dans lesquelles l'eau est mise en réserve et se trouve retenue de manière à maintenir la surface des branchies constamment humides.

Ainsi dans les *Tourlourous* ou *Crabes terrestres* d'Amérique, espèces du genre *Gécarcin* de M. Leach, il existe une sorte d'auge ou de réservoir pratiqué à l'intérieur de la carapace sur tout le côté externe de la cavité branchiale, destiné à conserver une certaine quantité de l'eau dans laquelle l'animal a été plongé, et dans quelques espèces, comme dans celle nommée *Uca*, il y a de plus une poche ou vessie que l'on reconnaît pour être destinée à conserver une certaine quantité d'eau mise en réserve.

Dans les *Ocypodes* la rigole existe encore, mais elle est plus petite, et l'humidité est fournie par une masse spongieuse celluloso-glandulaire que ces Messieurs ont décrite et figurée avec soin dans les planches que nous mettons sous les yeux de l'Académie.

Mais c'est surtout dans la *Telphuse dentelée* de l'Amérique du Nord, rapportée par le confrère dont nous déplorons la perte récente (1), que devient évidente la disposition de cette masse de végétation spongieuse, qui paraît destinée à conserver l'eau dans la cavité que renferment les branchies.

(1) M. Bosc.

Les faits qui résultent des recherches contenues dans ce Mémoire sont curieux en eux-mêmes, et importans pour la science physiologique; car ils se rallient à d'autres analogues, et viennent ainsi confirmer, corroborer pour ainsi dire les idées que l'on avait sur le mécanisme par lequel s'exécute la respiration chez les animaux à branchies. On savait déjà en effet que, chez les reptiles batraciens, comme les grenouilles et les salamandres, appelés souvent à sortir de l'eau et à résister à la chaleur de l'atmosphère par l'évaporation qui s'opère à leur surface, constamment humide et dépouillée d'écailles, la nature avait ménagé un réservoir considérable, où se sépare et reste en dépôt une quantité notable d'un liquide aqueux, qui, d'après les recherches du docteur R. Townson, bien confirmées depuis, est destiné à être résorbée pour servir aux exigences ultérieures de la transpiration.

Mais c'est surtout chez les poissons que ces mêmes modifications existent dans les espèces qui ont la faculté de sortir de l'eau pour rester passagèrement sur la terre, dans celles qui sont exposées à être abandonnées par les flots de la mer sur les creux des rochers ou sur les sables des rivages; dans celles qui s'enfouissent au milieu de la vase des étangs à demi desséchés pendant un espace de temps plus ou moins considérable. Tels sont les Callionymes, les Anguilles, les Ammodytes, les Cottes, les Callichtes et beaucoup d'autres qui ont tous une cavité aqueuse beaucoup plus étendue que ne semble l'exiger le volume de leurs branchies. Au développement remarquable des rayons et de la membrane branchiostège, se joint l'exiguïté ou l'étroitesse de la fente branchiale pro-

portionnellement à l'étendue de la cavité et de la masse d'eau qu'elle contient, et qui y reste ainsi comme emprisonnée.

Ce n'est pas tout encore ; on retrouve chez plusieurs poissons jusqu'aux supplémens des organes respiratoires, et ces expansions vasculaires ramifiées d'une manière bien plus évidente, comme l'un de nous l'a rappelé dans un Mémoire sur la respiration de ces animaux, lu dans cette Académie, le 10 août 1807. (Magasin encyclopédique, tom. V, pag. 99, 1807.)

Ainsi, l'organisation curieuse, observée pour la première fois chez quelques Crustacés par les auteurs du Mémoire que nous venons de faire connaître, offre la plus grande analogie avec ce qui a été observé dans quelques poissons.

Nous pensons que l'Académie doit accueillir ce travail qui expose des faits nouveaux, et nous lui proposons de décider qu'il sera imprimé parmi ceux des savans étrangers, si MM. Audouin et Milne Edwards n'en ont déjà disposé pour l'insérer dans le recueil qu'ils publient (1).

Signé baron CUVIER, DUMÉRIL, rapporteur.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapporteur.

(1) Les auteurs, sur l'invitation qui leur a été réitérée, d'insérer leur Mémoire dans la collection des Savans étrangers, que publie de loin en loin l'Académie des sciences, se sont conformés à ce désir. Le rapport circonstancié qu'on vient de lire étant suffisant pour donner une idée précise de leur travail, ils se borneront pour le moment à cette publication dans les *Annales*. R.

Sur les Plantes fossiles du grès de construction de Stuttgart ;

Par le docteur G. Fr. Jæger (2).

(*Extrait.*)

On sait que pendant long-temps les sortes de plantes que renferment les formations autres que celles de la houille et des lignites ont été presque entièrement inconnues aux naturalistes. Depuis que la géologie a cherché à fonder ses bases les plus solides sur la nature des êtres organisés propres à chacune des époques de la formation de l'écorce du globe, on a senti qu'on devait réunir avec soin, déterminer et décrire avec précision tous les fossiles contenus dans chacune de ces couches, et pour ne parler ici que des végétaux fossiles, les recherches des géologues nous ont déjà fait connaître une partie des plantes contenues dans les diverses formations qui séparent la houille de la craie. Un nombre encore plus considérable de ces fossiles sont cependant inédits, et chaque jour quelque Mémoire ou quelque ouvrage nouveaux nous en fait connaître une partie.

Les recherches de M. Jæger sur les plantes du grès qui sert aux constructions de la ville de Stuttgart nous fournissent des notions importantes sur les végétaux fossiles d'une époque dont les plantes sont encore peu connues.

Ce grès, que M. Jæger nomme *schilfsandstein*, c'est-à-dire grès à roseaux, à cause des tiges de roseaux ou Ca-

(1) *Uber die Pflanzen versteinerungen des Bausandstein von Stuttgart*, von D. Georg. Fred. Jæger, 4°. Stuttgart, 1827.

lamites qu'il renferme fréquemment, fut d'abord considéré comme appartenant à la formation du grès bigarré, mais il a été rangé par les géologues qui l'ont étudié plus récemment (1) dans la formation du *keuper* (marnes irisées de plusieurs géologues français), et nous verrons que les plantes fossiles qu'on y a découvertes confirment cette dernière opinion.

Cette roche est l'objet de grandes exploitations en Wurtemberg, particulièrement à Heilbronn, ce qui l'a fait nommer par quelques auteurs grès de Heilbronn; cette formation a une puissance considérable qu'il est difficile d'apprécier au juste, mais qui surpasse souvent 200 pieds sans qu'on atteigne sa partie inférieure.

Cette formation de grès est composée de couches assez diverses par leur couleur; les supérieures, qui sont recouvertes par des marnes argileuses rouges et verdâtres, sont d'un gris rougeâtre, mêlé de bandes d'un rouge cramoisi; au-dessous se trouvent des couches verdâtres ou bleuâtres, et vers le bas, la grande masse de grès est d'un gris jaunâtre, qui devient d'un blanc jaunâtre à l'air.

Dans quelques carrières on a trouvé immédiatement au-dessus du grès jaunâtre une petite couche de 3 à 9 pouces de charbon noir ou d'un noir grisâtre en feuillets minces. Ce charbon brûle bien, mais laisse beaucoup de cendres terreuses.

Les plantes fossiles les plus fréquentes dans cette roche sont des tiges articulées, que l'auteur compare à des roseaux. Il en distingue deux variétés sous les noms de *Calamites arenaceus major* et *minor*; mais ces deux

(1) M. Keferstein et MM. Oyenhausen, Dechen et Laroche.

plantes paraissent appartenir à deux espèces bien distinctes. La seconde variété peut être rapprochée, mais avec doute, des Calamites du terrain houiller, car jamais on ne les a trouvés avec leur écorce assez bien conservés pour en déterminer avec précision les caractères. La même espèce, ou une espèce analogue se trouve dans le grès bigarré des Vosges, avec des caractères également imparfaits.

La première variété semble différer à bien des égards de celle dont nous venons de parler; et, autant que nous pouvons en juger d'après les figures de M. Jæger, elle se rapporte à l'*Equisetum columnare* de Whitby, plante qui se retrouve dans les marnes irisées dans plusieurs lieux de l'est de la France (1). Les figures 8 et 9, tab. IV, sont parfaitement identiques avec les portions de gaînes de cette plante, et plusieurs des figures de la pl. I paraissent indiquer une même structure. Nous ne pouvons donc, en nous en rapportant aux échantillons que nous connaissons, admettre l'analogie de ces tiges avec celles des graminées, opinion que M. Jæger a soutenue du reste par des figures comparatives fort intéressantes, mais qui ne peut se soutenir maintenant, puisqu'il est facile de s'assurer, sur des échantillons mieux conservés, de la présence de véritables gaînes semblables à celles des *Equisetum*; cependant, avant de décider cette question, il faudrait pouvoir examiner de bons échantillons des plantes figurées par M. Jæger; les figures de son ouvrage, quoique généralement bien exécutés, ne suffisant pas néanmoins dans tous les cas pour rendre avec précision tous les détails.

Plusieurs plantes trouvées dans ce grès appartiennent à

(1) Cette plante est figurée avec tous les détails qui la caractérisent dans mon Histoire des végétaux fossiles, tom. I, pl. 13. (R.)

la famille des Fougères, et l'examen d'espèces, ou semblables ou analogues, provenant d'autres localités, du même terrain, nous permettra de discuter les déterminations établies par l'auteur.

L'*Aspidioides stuttgardiensis* de ce savant présente tous les caractères des Fougères, et quoiqu'on ne puisse pas apercevoir la disposition des nervures, la forme des pinnules semble ranger cette espèce dans le genre *Pecopteris*, où elle constitue certainement une espèce bien distincte de toutes celles du terrain houiller et analogue au *Pecopteris Reglei*, de l'oolithe de Mamers, espèce établie sur un fragment très-incomplet (1); la figure de M. Jæger donne au contraire une idée parfaite de l'ensemble de cette plante, dont les détails seuls de structure paraissent avoir disparu, comme cela a souvent lieu dans les roches arénacées.

L'*Onocleites lanceolatus*, figurée pl. VI, fig. 8 du même ouvrage, appartient aussi sans doute à la famille des Fougères; mais il est difficile de se former une juste idée de ses caractères d'après cette figure; cette espèce a quelque analogie avec le *Nevropteris Voltzii* du terrain de grès bigarré de Sultz-aux-Bains dans les Vosges, dont elle diffère pourtant spécifiquement sans doute.

M. Jæger a comparé à une feuille de Maranta, et par conséquent à une plante de la famille des Cannées, la plante qu'il a décrite sous le nom de *Marantoida arenacea*; la figure qu'il en donne, pl. V, fig. 5, ne nous permet pas cependant d'adopter son opinion à cet égard : la même

(1) Voyez les *Annales des Sciences naturelles*, tom. IV, p. 421, pl. 19, fig. 2.

plante ou une espèce très-voisine, qui n'en diffère que par sa taille moindre, se retrouve dans les marnes irisées de la Neuewelt, près Bâle, à Whitby, dans le Yorkshire, à Hœr, en Scanie, et même à Stonesfield, près Oxford, et dans tous ces lieux comme dans les environs de Stuttgart, elle offre dans la disposition de ses nervures bifurquées ou dichotomes un caractère qui la distingue des feuilles des Cannées, et qui la rapproche des frondes simples de quelques Fougères : c'est à ce groupe remarquable de Fougères fossiles que nous avons donné le nom de *Tænio-pteris* (1). La structure de ses feuilles le rapproche des genres *Danaea* et *Angiopteris*.

Si d'un côté nous croyons qu'on doive ramener la plante précédente à la famille des Fougères, nous pensons qu'on doit en éloigner celle décrite par M. Jæger sous le nom d'*Osmundites pectinatus*. Cette plante, dont un grand nombre d'échantillons sont figurés dans cet ouvrage, présente, par la forme de ses frondes et la structure des pinnules, une grande analogie avec deux autres plantes des marnes irisées de la Neuewelt, près Bâle. L'une de ces dernières a été figurée par M. de Schlotheim sous le nom d'*Algacites filicoides*; mais l'examen attentif des échantillons indique une grande analogie entre ces plantes et les Cycadées, et les rapproche surtout des *Pteropyllum* (2), parmi lesquels elles constituent cependant

(1) Voyez *Prodrome d'une Histoire de Végétaux fossiles*, p. 61. A Paris, chez Levrault, 1828.

(2) Nous avons établi ce genre dans nos observations sur les plantes fossiles du grès d'Hœr en Scanie, formation qui parait analogue sous bien des rapports à celle du Keuper. *Voyez* les *Ann. des Sc. nat.*, tom. IV, p. 280.

un petit groupe particulier; ces trois espèces propres aux marnes irisées ou au *Keuper*, qui sont des parties d'une même formation, sont caractérisées par leurs frondes profondément pinnatifides, à pinnules linéaires, étroites, tronquées à leurs extrémités, et marquées de nervures parallèles très-fines, toutes égales entre elles.

Cette disposition des nervures n'existe dans aucune Fougère; elle diffère peu au contraire de ce qu'on observe dans les Zamia. Ces trois plantes sont désignées dans mon prodrome de l'histoire des végétaux fossiles sous les noms de *Pterophyllum longifolium* (*Algacites filicoïdes* Schloth), *Pterophyllum Jægeri* (*Osmundites pectinatus* Jæg., et *Pterophyllum Meriani*. Outre ces plantes bien caractérisées, décrites et figurées par M. Jæger, il indique encore une espèce de Fougère sous le nom de *Filicites dubius*, et une conferve fossile sous celui de *Confervoïdes arenaceus*. Il est difficile d'après sa figure de se former une juste idée de cette dernière.

Nous espérons que l'auteur de cet excellent ouvrage nous pardonnera si nous n'avons pas toujours partagé sa manière de voir, quant aux rapprochemens et aux noms des plantes fossiles qu'il a décrites; la comparaison que nous avons pu faire de ces fossiles avec ceux de terrains analogues, et les recherches botaniques que nous avons faites depuis long-temps sur ce sujet, nous font espérer que nos rapprochemens sont exacts; mais nous sentons mieux que personne combien il est facile de se tromper dans cette étude.

La Flore du Keuper présente, ainsi qu'on a dû déjà le remarquer, l'analogie, on peut même dire l'identité, la plus complète avec celle des marnes irisées; l'*Equisetum*

columnare, et les *Pterophyllum* à pinnules longues et étroites, sont le caractère essentiel de cette époque, caractères qui paraissent se continuer jusqu'au lias, et en partie jusqu'aux couches qui lui sont immédiatement superposées, telles que celles de Whitby.

Il y a au contraire des différences bien marquées entre cette Flore et celle du grès bigarré des Vosges, telle que les recherches de M. Voltz nous l'ont fait connaître. Les espèces de Fougères de ce terrain sont très-différentes de celles du Keuper et des terrains plus récens, et la présence d'un genre de Conifères tout particulier, le Voltzia, caractérise cette formation, ainsi que nous le développerons incessamment dans un Mémoire sur ce sujet.

NOTE *sur les Arachnides et les Insectes fossiles, et spécialement sur ceux des terrains d'eau douce;*

Par M. MARCEL DE SERRES.

Linné a donné le nom d'Entomolithes aux pétrifications qui présentent des débris ou des vestiges d'insectes; mais sous le nom d'Insectes il comprenait aussi les crustacés. Quant à nous, nous ne signalerons, dans cette note, que les entomolithes qui se rapportent aux arachnides et aux insectes proprement dits.

La plupart des insectes fossiles, décrits jusqu'à présent, ont été observés dans les innombrables fragmens de succin que les bords de la Baltique et le sol de la Prusse ont fournis, succin qui s'y trouve dans des ter-

rains remaniés ou d'alluvion. Le succin qui accompagne les lignites, ou l'argile plastique inférieure au calcaire grossier, ne parait pas en renfermer, ce qui pourrait faire douter que le succin ait été disséminé sur toute la terre à une même époque, ou à une époque rapprochée, si cette absence d'insectes dans le succin des dépôts à lignite, ne pouvait pas dépendre de circonstances purement locales. On est du moins porté à le supposer, en ne retrouvant pas les débris d'insectes si abondans dans les dépôts gypseux d'Aix (en Provence), dans les autres gypses tertiaires qui ont, avec les premiers, toutes sortes d'analogies.

Les divers débris d'entomolithes, décrits dans le succin, se rapportent comme ceux du bassin tertiaire d'Aix, à des arachnides et à des insectes. On a cru reconnaître parmi les espèces figurées par Sendelius (1), 1° des arachnides dont les genres sont indéterminables; 2° quatre coléoptères indéterminables; 3° un Criquet; 4° des Friganes; 5° des Fourmis; 6° des Perles; 7° de nombreuses Tipules; 8° un Bibion; 9° un Empis; 10° des Scolopendres. M. Desmarest a enfin aperçu dans des fragmens de véritable succin de Prusse, des Friganes et des Bibions.

Il paraît que, soit dans ces fragmens, soit dans les figures nombreuses de Sendelius, soit dans les fragmens de succin que nous avons observés, il n'existe aucun insecte dont le genre soit étranger à l'Europe, remarque que nous pouvons également faire à l'égard des insectes fossiles du bassin tertiaire d'Aix.

(1) *Historia Succinorum*, Leipzig, 1742, in-fol.

Un grand nombre de morceaux de succin dont l'origine est inconnue, ont présenté à l'exact et judicieux M. Desmarest, avec des espèces de nos climats, des genres dont quelques espèces se trouvent dans les contrées les plus chaudes du globe. Cet observateur a cité particulièrement un insecte fort remarquable, voisin du *Lymexylon*, et qui fait partie du genre Atractocère formé par Palisot de Beauvois, sur une espèce d'Afrique; 2° des Termès; 3° une Mante; 4° des Platypes, des Taupins, et d'autres petits coléoptères du genre *Ips* d'Olivier.

Enfin nous avons nous-même observé dans un morceau de succin de Prusse, appartenant à M. Chabrier, et dont nous avons déterminé la nature d'après le procédé d'Haüy, un *Elater* d'une conservation parfaite, et qui paraît fort rapproché de l'*Elater æneus*. Il en diffère cependant par sa forme allongée, par celle de ses élytres, qui est très-rétrécie et fort aiguë à leur extrémité. Sa couleur est d'un jaune d'or vif, couleur qui semble d'autant plus brillante que les pattes sont d'un beau noir. Le succin qui a enveloppé ce bel insecte, l'a saisi de manière à faire fléchir le corselet en avant et à courber l'abdomen fortement en arrière. Le même morceau renferme un insecte de l'ordre des hémiptères, assez rapproché des genres *Cimex* et *Pentatoma*. D'autres morceaux de succin nous ont offert de petits coléoptères du genre *Ips* Oliv., avec des *Apate*, des *Bostrichus* et des *Formica*. Du reste, les fragmens des insectes que l'on ne peut déterminer sont bien plus nombreux dans le succin que ceux sur lesquels l'on peut être fixé. Mais il m'a paru sur tous les fragmens que j'ai pu détacher,

que, quoique les insectes soient de toutes parts enveloppés par le succin, ils n'en ont pas été pénétrés dans leur intérieur. Aussi conservent-ils leur nature particulière, leurs couleurs et la forme qui leur est propre.

Outre ces débris d'insectes reconnus dans le succin, on en a signalé dans les terrains d'eau douce déposés à diverses époques; car, outre les *Indusia tubulosa* de Bosc (1), qui paraissent avoir été formés par des larves aquatiques, semblables à celles des Friganes ou tout au moins analogues à ces larves, nous en avons indiqué dans les terrains d'eau douce supérieurs des environs de Montpellier (2).

Les calcaires fissiles d'OEningen, en Franconie, ont également présenté des débris d'insectes, lesquels ont paru se rapporter à des larves ou nymphes de Libellules, ce dont on peut juger par les figures que Knorr en a données dans les *Monumens des catastrophes du globe* (3). Il paraîtrait que Bertrand a rencontré des insectes semblables au Hanneton dans les ardoises de Glaris, si connues par les empreintes de poissons qu'elles présentent (4).

Enfin Faujas de St.-Fond, dont les grands travaux ont été si utiles à la géologie, a signalé des débris d'insectes mêlés à des plantes carbonisées, insectes qui ont paru se rapporter à des Guêpes cartonnières du genre *Polistes*, et propres aux deux Indes.

Quant aux autres débris d'insectes qui ont été décrits

(1) *Journal des Mines*, tom. XVII, p. 397, nº 101.
(2) *Journal de Physique*, tom. LXXXVII, p. 173.
(3) Tom. I, p. 151. pl. 33, fig. 2, 3, 4.
(4) *Oryctologie universelle*, tom. I, p. 259.

jusqu'à présent, il est fort douteux qu'ils soient réellement fossiles, et qu'ils n'appartiennent pas à notre époque géologique; tels sont ceux indiqués par M. de la Fruglaye au milieu des bois enfouis sur les côtes de la Manche, auprès de Morlaix (1), et ceux que nous avons nous-même indiqués dans les cavernes à ossemens de Lunel-Vieil.

Tel est à peu près l'état de nos connaissances sur les divers débris d'insectes fossiles, qui, en résultat, prouve que les insectes n'ont guère paru sur la terre que depuis le dépôt des calcaires secondaires qui se rattachent à la grande formation du Jura, mais que, depuis lors, ils s'y sont constamment perpétués. Les insectes dont nous allons donner l'énumération (nous réservant de les décrire en détail, lorsque nous en aurons recueilli un plus grand nombre) se trouvent dans les marnes calcaires qui séparent les divers bancs gypseux des carrières à plâtre d'Aix en Provence. Il est singulier que les insectes fossiles qui abondent au milieu de ces marnes fissiles, non point cependant avec celles qui renferment tant de débris de poissons, mais bien avec celles où l'on découvre de nombreux débris de végétaux, aient resté jusqu'à présent inaperçus; car, malgré le grand nombre d'observateurs qui ont visité les carrières d'Aix, il n'en est aucun qui ait décrit les insectes fossiles de cette localité intéressante (2).

(1) *Journal des Mines*, tom. XXX, p. 389.

(2) Les insectes fossiles se trouvent à Aix dans la couche marneuse nommée la *feuille* par les ouvriers, et immédiatement au-dessous de celle qui renferme les petites espèces de poissons, et par conséquent au-dessus du *diablon* et du banc gypseux exploité.

Ces marnes n'offrent par fois que l'empreinte des insectes que l'on y aperçoit ; mais le plus souvent pourtant, ils conservent leur nature propre et leur substance cornée. Il arrive même quelquefois que leur relief soit assez considérable pour qu'on puisse les séparer en deux parties, et en obtenir une contre-épreuve. Leur couleur a pris généralement une teinte uniforme, soit brune, soit noirâtre.

Les insectes et les arachnides des marnes calcaires d'Aix ont été saisis dans toutes sortes de situations ; aussi leur position est-elle constamment irrégulière. Il en est peu, en effet, dont les parties soient étalées, comme le sont les feuilles des plantes fossiles des terrains houilliers. Les arachnides sont généralement plus rares que les insectes proprement dits ; en effet, le premier de ces ordres d'invertébrés ne nous a encore offert que deux ou trois genres, tandis que nous en avons déjà reconnu jusqu'à cinquante-cinq des seconds. Ces insectes fossiles appartiennent à peu près à toutes les classes ; cependant les aptères s'y montrent à peine, tandis que les coléoptères, les hémiptères et les diptères y sont assez nombreux, soit en espèces, soit en individus.

Quoiqu'il soit fort difficile d'arriver jusqu'à la détermination précise des espèces fossiles, il parait pourtant que celles que l'on peut reconnaître se rapportent à des espèces qui vivent encore dans le bassin d'Aix ; telles sont, par exemple, les *Brachycerus undatus*, *Acheta campestris*, *Forficula parallela*, et *Pentatoma grisea*. Les autres ont des formes tout-à-fait analogues à celles des espèces du midi de la France. Une remarque non moins cu-

rieuse, c'est que la plupart de ces espèces fossiles semblent avoir appartenu à des insectes qui devaient vivre dans des terrains secs et arides. Aussi y trouve-t-on peu de Carabiques et d'Hydrocanthares.

Cette observation jointe à celle que nous avons déjà faite sur l'analogie qui existe entre les plantes fossiles du bassin d'Aix et celles qui vivent encore en Provence, et enfin sur l'identité de la plupart des poissons fossiles de ce bassin et ceux qui y existent encore, ou dans la mer qui en est la plus rapprochée, annonce, ce nous semble, que le bassin d'Aix devait être, à l'époque où ces divers dépôts se sont opérés, constitué à peu près de la même manière qu'il l'est aujourd'hui.

TABLEAU *des Arachnides et des Insectes fossiles du bassin tertiaire d'Aix* (Provence).

I. ARACHNIDES.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
PULMONAIRES.	1° Fileuses.	*Aranea* Latreille. *Tegenaria* Walck.	Une espèce de petite taille, à corps raccourci et à abdomen globuleux. Les pattes en sont étalées. Une autre espèce à corselet plus arrondi et à pattes plus courtes.
	2° Pédipalpes.	*Phrynus* Olivier. *Phalangium* Linné.	Une espèce de petite taille, remarquable par ses palpes terminés en griffe, et l'aplatissement de son corps.

II. INSECTES.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
APTÈRES	*Suceurs ?*		Peut-être des Aptères de l'ordre des Suceurs. Avec ces insectes et Arachnides l'on découvre dans les marnes calcaires d'Aix, des portions que l'on ne peut guère rapporter qu'à des larves d'insectes. Il en existe de toutes sortes de formes et de grandeurs.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
COLÉOPTÈRES.	Pentamères. 1° Carnassiers ou Carabiques.	*Harpalus* Latreille.	Une seule espèce de taille moyenne et d'une conservation remarquable.
	2° Hydrocanthares.	*Dytiscus* Geoff.	Une espèce de moyenne grandeur et dont nous avons une contre-épreuve.
	3° Brachélytres.	*Staphylinus* Fabr.	Une seule espèce d'une petite taille.
	4° Serricornes ou Buprestides.	*Buprestis* L.	Une espèce de la taille du *Buprestis nana*, dont elle rappelle la forme.
	5° Lamellicornes.	*Melolontha* Fabr.	Une espèce d'une taille moyenne remarquable par les stries prononcées de ses élytres.
	Hétéromères. 1° Mélasomes.	*Asida* Latr.	Une espèce de la taille de l'*A. grisea*, dont elle rappelle la forme. Une autre espèce à peu près de la même dimension, mais d'une forme très-différente.
	Tétramères. 1° Rhyncophores ou Curculionides.	*Brachycerus* Oliv.	Une espèce très-voisine du *Br. undatus* Déjean, qui est commun dans la France méridionale. Une autre espèce qui paraît se rapprocher du *Br. algirus*.
		Cionus Clairv.	Une espèce fort rapprochée du *C. scrophulariæ*, qui vit également dans la France méridionale.
		Meleus Megerle.	Plusieurs espèces, l'une assez voisine d'une nouvelle espèce toute grise, que l'on trouve dans le midi de la France, dans les lieux secs et arides.
		Hypera Dejean.	Plusieurs espèces de petite dimension.
		Naupaotus Megerle.	Plusieurs espèces : l'une d'elles se rapproche beaucoup du *N. lusitanicus*, qui habite le midi de la France.
		Rhinobatus Megerle.	Plusieurs espèces, de moyenne et de petite taille.
		Cleonis Megerle.	Un grand nombre d'espèces. L'une d'elles paraît fort rapprochée du *Cl. distincta* Dejean, ou du *Curculio ophtalmicus* Rossi, espèce fort commune dans le midi de la France.
	2° Xylophages.	*Apate* Fabr.	Une grande espèce fort rapprochée de l'*A. capucina* Fabr.
		Hylurgus Fabr.	Une seule espèce de petite taille.
		Scolytus Latr.	Une seule espèce de très-petite taille.
		Trogossita Olivier.	Une seule espèce fort rapprochée de la *Tr. cærulea*.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
COLÉOPT.	3° Cycliques ou Chrysomélines.	*Cassida* L.	Au moins deux espèces de la taille de la *C. viridis*.
		Chrysomela L.	Au moins deux espèces de la taille et de la forme de la *Chr. cerealis*.
ORTHOPTÈRES.	1° Labidoures ou Coureurs.	*Forficula* L.	Une espèce plus rapprochée de la *F. parallela* que de la *F. auricularia*.
	2° Sauteurs.	*Acheta* Fabr.	Une espèce bien voisine de l'*A. italica* de Fabricius. Une espèce assez rapprochée de l'*A. campestris* Fabr. Une autre espèce très-petite et à cuisses peu rentrées comme celles de l'*A. italica* Fabr.
		Gryllus Fabr.	Une espèce de la taille et du port du *Gr. cærulescens* L. Des cuisses et des pattes entières paraissant se rapporter par leurs formes à celles du *Gr. cærulescens*.
		Tridactylus Olivier. *Xya* Illiger.	Un Orthoptère qui paraît appartenir au genre *Xya* d'Illiger, et ne pas être éloigné du *Xya variegata*, que l'on trouve dans les environs d'Aix
		Gryllo-talpa Latr.	Un Orthoptère qui paraît très-rapproché de ce genre, mais d'une taille assez petite ; peut-être est-ce un jeune individu de l'espèce commune.
HÉMIPTÈRES.	Géocorises.	*Pentatoma* Olivier.	Une espèce tout-à-fait analogue à la *Pentatoma grisea* Lat. Une autre espèce très-voisine de la *P. oleracea* Lat.
		Coreus Fabr.	Deux espèces au moins de petite taille.
		Lygæus Fab.	Dix à douze espèces au moins de diverses grandeurs, mais généralement de petite taille.
		Syrtis Fab.	Une seule espèce assez petite.
		Reduvius Fab.	Trois espèces au moins, d'une grandeur médiocre.
		Ploiera Scopoli. L	Une espèce au moins, bien caractérisée par la forme allongée de son corps et ses pieds antérieurs propres à saisir une proie. Cette espèce est d'une taille médiocre.
		Gerris Latr.	Une seule espèce de petite taille.
	Hydrocorises.	*Nepa* Lat.	Une espèce plus petite que la *Nepa cinerea* L.
	Cicadaires.	*Cicada* Lat.	Une espèce de la taille de la *C. plebeja*

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
NÉVROPTÈRES.	Subulicornes.	*Libellula* L.	Un certain nombre de Libellules, les ailes étalées, et plusieurs de la taille de l'*Æshna grandis* Fabr. Des larves de Libellules reconnaissables par la forme particulière de leur tête et de l'extrémité de leur abdomen.
HYMÉNOPTÈRES.	Térébrans, ou Porte-Scie.	*Tenthredo* L.	Deux espèces d'une plus petite taille que le *T. viridis* de Linnæus, et une autre d'une plus grande dimension.
		Pteronus Jurine.	Une espèce de ce genre d'une grandeur médiocre. Il est à remarquer que l'on trouve peu de gros insectes parmi ceux que l'on observe à l'état fossile à Aix.
	Pupivores.	*Ichneumon* Lat.	Une espèce de ce genre proprement dit, tel qu'il a été conservé par Latreille. Cette espèce est d'une grandeur médiocre.
		Agathis Latr.	Une espèce de ce genre, mais d'une petite taille.
	Diploptères.	*Polistes* Lat.	Une espèce de la taille de la *Vespa gallica* Linn. Une espèce très-rapprochée du *Polistes morio* Fabr.
	Hétérogynes.	*Formica* L.	Plusieurs espèces d'une taille plus petite que la *F. subterranea*. D'autres espèces plus grandes.
LÉPIDOPTÈRES.	Diurnes.	*Papilio* L.	Nous citerons ici, sur la foi d'autrui, un Lépidoptère diurne de la division des *Satyrus*.
	Crépusculaires.	*Zygæna* Fab.	Une espèce, mais bien incertain.
	Nocturnes.	*Bombyx* Fab.	Un Lépidoptère nocturne, du genre *Bombyx* ou *Cossus* de taille médiocre.
DIPTÈRES.	Némocères ou Tipulaires.	*Anisopus* Meig.	Une espèce assez grande, plus petite cependant que l'*A. fuscus* Meig.
		Sciara Meig.	Une espèce assez petite et rapprochée de la *S. florilega* Meig. D'autres espèces de petite taille.
		Penthetria Meig.	Une espèce de la taille de la *P. funebris*, Meig. Une autre espèce de la même taille, mais à ailes plus transparentes et à pattes plus longues.
		Platyura Meig.	Une espèce de la taille du *Platyura cingulata* Meig.
		Hirtea.	Une espèce de la taille de l'*H. Johannis* Meig.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
DIPTÈRES.	Némocères ou Tipulaires.	*Hirtea.*	Une autre espèce de la taille de l'*H. hortulana* Fabr. Cette espèce devait avoir les ailes épaisses et presque noires. Une troisième espèce à ailes plus claires et plus transparentes.
	Tanystomes.	*Empis* L.	Une espèce de la taille et du port de l'*E. tesselata* Fabr.
		Nemestrina Lat.	Une espèce de la taille de la *N. reticulata* Lat.
	Notacanthes.	*Oxycera* Meig.	Une espèce de la taille du *Stratiomys Chamæleon* Fab.
		Xylophagus Meig.	Une espèce assez grande et fort rapprochée du *Xyl. ater* Latr.
	Athéricères.	*Aphritis* Lat.	Un Syrphe assez rapproché de l'*Aphritis auro-pubescens* Latr.
		Ochtera Lat.	Une espèce de plus petite taille que l'*O. mantis* Lat. (1) (2).

NOTE *sur une nouvelle espèce de Mollusque du genre* Hiatelle *qui habite le golfe de Naples;*

Par le professeur O. COSTA,

Membre correspondant de la Société d'Histoire naturelle de Paris, etc.

Le genre Hiatelle, établi par Daudin pour recevoir deux coquilles que Linné avait rangées parmi les Solens, a été adopté par la plupart des naturalistes de nos jours; mais les auteurs sont loin de s'accorder sur la place qu'il doit occuper parmi les bivalves. Ainsi, Bruguière et Lamarck le rangent près des Cardites et des Cypricardes,

(1) Outre les insectes dont nous venons de donner l'énumération, nous en possédons une foule d'autres sur les genres desquels nous ne sommes pas encore complètement fixés.

(2) M. Marcel de Serres ne paraît pas avoir eu connaissance d'un Mémoire curieux sur le succin de Prusse publié en 1819 par Schweigger (*Bemerkungen über den Bernstein*), et dans lequel ce savant décrit et représente quelques animaux articulés des genres Fourmi, Araignée et Scorpion. (R.)

tandis que Cuvier, etc., le rapprochent des Solens. L'étude de la coquille est en effet favorable à cette dernière opinion, car elle est toujours bâillante ; mais tant qu'on ne connaissait pas l'animal qui l'habite, on ne pouvait se guider que par les analogies ; et, bien qu'en suivant cette marche on arrive en général très-près de la vérité, il n'en a pas été ainsi pour le point qui nous occupe, ainsi qu'on le verra par la description suivante d'une espèce nouvelle d'Hiatelle, trouvée vivante dans le golfe de Naples.

La coquille de ce mollusque est blanche, très-mince, fragile, équivalve, presque équilatérale et marquée d'un grand nombre de stries, qui se portent en divergeant du sommet vers les bords, de manière à être dirigées transversalement près des limbes antérieurs et postérieurs. Vers le milieu de chaque valve, on observe une élévation qui correspond à la région ventrale. La charnière est formée par une petite dent, qui est située sur la valve gauche, et qui pénètre dans une fossette de la valve opposée, ainsi que par un ligament qui est extérieur et très-court. Les bords antérieurs et postérieurs de la coquille sont aplatis et un peu renversés en dehors ; dans cette partie les deux valves se touchent, mais dans toute l'étendue du bord inférieur elles restent constamment écartées et bâillantes.

L'animal de cette coquille est semblable à celui des Bucardes ; il est pourvu d'une trachée, et son pied auquel succède inférieurement l'abdomen, et latéralement les ovaires est très-gros et saillant. Le manteau tapisse toute la face interne des valves, et, en se prolongeant sur les bords, constitue une espèce de voile qui recouvre la partie postérieure et inférieure de l'animal, ainsi que cela se voit pl. 1, *A*, fig. 3. Toutes les parties de l'animal sont blanches, si ce n'est l'œsophage qui paraît coloré en noir, ce qui est peut-être dû à la présence des alimens ; enfin l'abdomen est recouvert par une petite coquille patelliforme qui lui sert de bouclier.

D'après la disposition de la coquille, Daudin avait pensé que l'animal de l'Hiatelle devait être pourvu d'un pied et d'un byssus, à l'aide duquel il se fixait aux

rochers et aux autres corps marins. Il ne s'est pas trompé, quant à la première partie de cette conjecture ; mais la seconde n'a pas été confirmée par l'observation, car l'animal ne présente aucune trace de filamens semblables, et le pied est complètement nu et libre.

Dans la plupart des mollusques dont les valves sont bâillantes, tels que la *Panopea Aldrovandi*, le *Cardium hians*, l'*Arca noe*, les *Lutraires*, *les Solens*, etc., l'ouverture ainsi formée ne sert qu'à livrer passage au tube du manteau et au pied; mais il n'en est pas de même dans l'Hiatelle, car la disposition des valves est telle que l'animal est à découvert en entier et constamment baigné par l'eau dans laquelle il vit. On voit représenté sur nos figures une petite coquille trouvée adhérente à la région abdominale ; je ne saurais décider encore si elle appartient réellement à l'animal, ou si elle ne s'y était attachée qu'accidentellement. Pour l'enlever, j'ai été obligé de me servir de la pointe d'une lancette, et bien que cette disposition serait unique dans l'organisation des mollusques bivalves, il est plusieurs raisons qui tendraient à faire croire à son existence. En effet, la forme de la coquille est telle que sans cette espèce de bouclier la partie la plus délicate et la plus importante de cet animal délicat serait constamment exposée à l'action nuisible des corps étrangers ; du reste, la Carinaire et l'Aplysie nous offrent quelque chose d'analogue. Quoi qu'il en soit, ce fait me paraît mériter de fixer l'attention des naturalistes, afin que de nouvelles observations puissent la confirmer ou faire voir que la disposition que j'ai rencontrée n'est qu'accidentelle. Il est essentiel de noter ici que cette petite coquille est semblable à une espèce fossile qui se trouve dans les bancs d'argile, et qui ne paraît pas différer à son tour de l'*Ostrea nivea* découvert par Renieri dans l'Adriatique.

En comparant la description de cette nouvelle Hiatelle que nous dédierons au célèbre Poli, avec celle de l'Hiatelle arctique de Lamarck, et de l'Hiatelle à deux fentes Daud., on voit qu'elle se rapproche de cette dernière par la structure de la charnière. Dans l'Hiatelle arctique, il existe une petite dent sur chaque valve,

tandis que dans l'Hiatelle arctique, ainsi que dans la nôtre, on n'en trouve qu'une sur une des valves ; mais elle diffère essentiellement de toutes deux par sa forme générale, car elle est presque équilatérale, et celles déjà connues étaient très-inéquilatérales. On pourrait donc donner comme caractères spécifiques de l'Hiatelle de Poli : *coquille presque équilatérale, ayant une petite dent sur la valve gauche, pénétrant dans une fossette de la valve opposée.*

EXPLICATION DE LA PLANCHE I, A.

Fig. 1. Coquille de l'Hiatelle de Poli grossie, vue par sa face dorsale et de trois quarts (sa largeur naturelle est de 2 lignes $\frac{1}{3}$, et sa longueur de 4 lignes $\frac{4}{5}$).

Fig. 2. La même vue par son bord inférieur et de trois quarts. (La coquille est un peu plus grande que nature, et dans l'espace que les deux valves on aperçoit l'animal.)

Fig. 3. L'animal vu par sa face abdominale.

Fig. 4. Le même.—*a*, le pied ; *c*, le contour de l'abdomen ; *d*, l'abdomen et les ovaires ; *b*, la petite coquille qui recouvre l'abdomen.

Fig. 5. La coquille de l'abdomen grossie.

EXTRAIT *du rapport fait à l'Académie des sciences sur le Mémoire présenté par MM.* AUDOUIN *et* MILNE EDWARDS, *dans la séance du 29 septembre* 1828, *et lu dans celle du* 8 *octobre* (1) ;

Par MM. CUVIER et DUMÉRIL.

M. le baron Cuvier, chargé par l'Académie, conjointement avec M. Duméril, de lui rendre compte du Mémoire de MM. Audouin et Edwards, Mémoire qui était accompagné d'un atlas de plus de 70 planches, a présenté son rapport dans la séance du 3 novembre. En rapportant les principaux résultats auxquels sont arrivés les auteurs, M. Cuvier a rappelé la date de la présentation

(1) Voyez page 5.

de leur travail à l'Académie des Sciences, et il a fixé l'état de la science sur chacun des points qu'ils ont examinés.

En parlant des Ascidies composées, il a cité les travaux admirables de M. Savigny, et il a fait voir que, si l'anatomie de ces êtres singuliers était bien connue, il restait tout à savoir sur leurs habitudes, leur mode de propagation et leur développement : les observations de MM. Audouin et Edwards ont rempli cette lacune.

A l'occasion de l'anatomie des Flustres ou Eschares, le savant rapporteur fait voir l'incertitude qui existait sur leur organisation et il confirme les observations des auteurs en ajoutant : « les auteurs du Mémoire nous ont fait voir ces animaux ; et autant que cela est possible sur des êtres si frêles et altérés par la liqueur où ils sont conservés, nous avons cru y distinguer les deux ouvertures dont il s'agit, mais surtout l'intestin qui se replie à côté du sac principal. » M. le baron Cuvier énumère ensuite, en les accompagnant de remarques, les recherches délicates que les auteurs, munis de bons instrumens, ont eu occasion de faire sur les Vorticelles, sur les Polypes dont il avait déjà reconnu lui-même la structure, sur les Pennatules, les Lobulaires, etc., enfin il fait connaître leurs observations sur les Alcyons, les Éponges, et sur les Téthyes.

« Outre ces observations intéressantes pour la physiologie comparée, nos jeunes naturalistes ont fort enrichi, dit-il, la zoologie par leurs collections ; ils portent à plus de 600 le nombre des espèces d'animaux sans vertèbres que leur voyage a procurées au cabinet du Roi, et d'après leur estimation, il y en aurait plus de 400 nouvelles ou mal connues. »

« Nous pensons, ajoute en terminant le rapporteur, que le travail de MM. Audouin et Milne Edwards dans la partie qu'il nous a été possible d'examiner, mérite l'approbation de l'Académie, et nous ne doutons pas que cette approbation ne lui soit accordée encore plus amplement lorsqu'il aura reçu le dévelopement dont il est susceptible. »

EXPÉRIENCES *sur les canaux semi-circulaires de l'oreille chez les oiseaux ;*

Par M. P. FLOURENS.

(Lues à l'Académie royale des Sciences, séance du lundi 11 août 1828.)

§ Ier.

1. La disposition des canaux semi-circulaires de l'oreille chez les oiseaux, nommément chez les pigeons, a été très-bien indiquée par M. Cuvier (1). Ces canaux sont au nombre de trois, deux verticaux et un horizontal ; et ce sont eux qui forment, avec le vestibule et le limaçon, ce qu'on a nommé l'*oreille interne* ou *le labyrinthe*.

2. Chez les pigeons, le plus grand de ces trois canaux est le supérieur, il est vertical et obliquement dirigé d'arrière en avant : le moyen est horizontal ; l'inférieur est vertical, il est dirigé d'avant en arrière, et il croise l'horizontal.

3. Or, quand on coupe, sur un pigeon, le canal horizontal des deux côtés, il survient sur-le-champ un mouvement brusque et impétueux de la tête de droite à gauche et de gauche à droite.

Quand on coupe un canal vertical, il survient sur-le-champ un mouvement brusque et impétueux de la tête de bas en haut et de haut en bas.

Et quand on coupe tout à la fois le canal horizontal et un canal vertical, il survient sur-le-champ un mou-

(1) *Leçons d'Anatomie comparée*, tom. II, pag. 465.

vement brusque et impétueux de la tête, tantôt de droite à gauche et de gauche à droite, et tantôt de bas en haut et de haut en bas.

4. J'ai déjà fait connaître, en 1824, les principaux effets de la section du canal horizontal (1); j'ai constaté depuis les effets de la section des canaux verticaux : les expériences que l'on va lire ont eu pour objet de suivre ces deux ordres d'effets dans tout leur détail.

§ II.

1. Je coupai le canal horizontal du côté gauche sur un pigeon : il parut, sur-le-champ, un léger mouvement de la tête de droite à gauche et de gauche à droite. Ce mouvement dura peu : l'animal reprit son allure habituelle; il avait tous ses sens, toute son intelligence, tout l'équilibre de ses mouvemens.

Je remarque qu'au moment de la section l'animal témoigna éprouver une vive douleur; il le témoigna de même à chaque section, dans chacune des expériences qui suivent.

2. Je coupai le canal horizontal de l'autre côté : le mouvement horizontal de la tête reparut soudain, mais avec une rapidité, une impétuosité telles que l'animal, perdant tout équilibre, tombait et roulait long-temps sur lui-même sans pouvoir réussir à se relever.

Ce violent mouvement de la tête, de droite à gauche et de gauche à droite, ne durait pas toujours. Quand l'animal était en repos, la tête y était aussi; mais dès

(1) *Expériences sur le système nerveux*, pag. 44 et suiv. (Paris, 1825.)

que l'animal se mouvait, le mouvement de la tête recommençait, et ce mouvement devenait toujours d'autant plus fort que l'animal cherchait à se mouvoir plus vite.

Ainsi, dans la simple station, l'animal conservait son équilibre; il le perdait dès qu'il voulait marcher; il le perdait encore plus, s'il voulait marcher vite; il le perdait tout-à-fait, s'il voulait courir ou voler.

La simple station était donc encore possible; la marche l'était déjà moins; la course et le vol étaient tout-à-fait impossibles.

Aux momens de la plus grande violence du mouvement de la tête, tous les mouvemens de l'animal étaient confus et désordonnés.

L'animal craignait évidemment le mouvement; aussi, abandonné à lui seul, ne bougeait-il presque pas de place. Très-souvent il se bornait à tourner sur lui-même, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre.

Du reste, il voyait très-bien; il entendait encore; il conservait tous ses instincts, toute son intelligence; il buvait et mangeait de lui-même, quoique avec la plus grande peine.

Je l'ai étudié près d'une année dans cet état: la plaie de la tête s'était entièrement cicatrisée; il était devenu fort gras: mais tous les phénomènes de mouvement horizontal de la tête, de rotation sur lui-même, de trouble et de perte de l'équilibre; tous ces phénomènes, ou plutôt la réapparition de tous ces phénomènes au moindre mouvement un peu rapide de l'animal; tout cela a constamment subsisté.

3. Je coupai le canal vertical inférieur (celui qui croise l'horizontal) du côté gauche, sur un pigeon: il

parut aussitôt un léger mais rapide mouvement de la tête de bas en haut et de haut en bas : ce mouvement ne dura qu'un instant.

L'animal, abandonné à lui-même, se tenait d'aplomb; il marchait et volait régulièrement : il éprouvait seulement, de temps en temps, une espèce de secousse ou de mouvement brusque et subit de la tête d'avant en arrière; mouvement qui troublait un moment son équilibre, et allait quelquefois jusqu'à le renverser presque sur le dos : au bout de quelques instans, ce mouvement lui-même se dissipa, ou ne reparut plus que de loin en loin.

4. Je coupai le canal vertical inférieur de l'autre côté: le mouvement vertical de la tête reparut soudain, et avec une violence et une impétuosité tout-à-fait pareilles à celles du mouvement horizontal qui suit la section du canal horizontal des deux côtés.

Le mouvement de bas en haut et de haut en bas durait presque continuellement; quelquefois la tête se penchait un peu d'un ou d'autre côté, comme pour faire un demi-tour; mais la direction dominante du mouvement était toujours de bas en haut et de haut en bas.

Dans la simple station l'équilibre subsistait : pour le mieux conserver, l'animal appuyait sa tête par terre, et c'était presque toujours le sommet de sa tête renversée qu'il appuyait (1).

(1) J'observe de nouveau, en ce moment, tous les détails de cette expérience et de celle qui précède (sur la section des canaux horizontaux) sur deux pigeons opérés le 24 août de cette année devant MM. les Commissaires de l'Académie.

Ces deux pigeons ont parfaitement survécu à l'expérience; ils boivent et mangent d'eux-mêmes, et leur plaie s'est cicatrisée. Ils sont maintenant à la *Ménagerie du Jardin du Roi.*

Le mouvement de la tête devenait constamment plus vif par tous les autres mouvemens du corps : à son tour, il troublait et désordonnait ceux-ci au point que tout mouvement régulier finissait bientôt par être entièrement impossible.

L'animal ne pouvait plus, comme le précédent, ni courir ni voler. Si on le jetait en l'air, après quelques mouvemens incohérens de ses pattes et de ses aîles, tout son corps se raidissait, et il tombait comme une masse inerte.

Le globe de l'œil et les paupières étaient dans une agitation extrême et perpétuelle.

Ce qui est très-remarquable, c'est que l'animal ne tournait jamais sur lui-même, au contraire du pigeon aux deux canaux horizontaux coupés ; mais il se renversait souvent, malgré lui, sur le dos, en tombant sur sa queue, et quelquefois il roulait long-temps dans ce sens.

J'ai conservé cet animal durant près d'une année : il buvait et mangeait de lui-même, quoiqu'il eût une peine infinie à gouverner un moment sa tête pour saisir le boire et le manger ; il n'a jamais pu voler ; dès qu'il voulait marcher un peu vite, il tombait et roulait sur le dos ; presque toujours il restait à la même place, *le sommet de la tête renversée* appuyé par terre, ou contre les barreaux de sa cage : en un mot, le mouvement vertical de la tête, et les effets de ce mouvement sur tous les autres mouvemens du corps ; tout cela a toujours subsisté, et toujours avec une intensité à peu près égale.

5. Les deux canaux verticaux inférieurs avaient été coupés, sur le pigeon précédent, au-dessous du point où

chacun d'eux croise le canal horizontal de son côté : je les coupai, sur un autre pigeon, au-dessus de ce croisement; le résultat fut à peu près le même.

6. Je les coupai enfin, sur un autre pigeon, et au-dessus et au-dessous de ce croisement; et le résultat fut encore le même, à cette différence près pourtant que le mouvement de la tête fut beaucoup plus violent après cette double section qu'il ne l'avait été dans tous les cas précédens où la section était simple.

7. Je coupai le grand canal vertical, ou le canal vertical supérieur, du côté gauche sur un pigeon ; il y eut aussitôt un léger mais rapide mouvement de la tête de haut en bas et de bas en haut : ce mouvement fut de courte durée, mais bientôt après il se reproduisit.

L'animal, abandonné à lui-même, marchait et se tenait debout avec équilibre ; il éprouvait seulement, de temps en temps, un mouvement comme de culbute en avant : on a vu que, chez le pigeon précédent, le mouvement était, au contraire, comme de culbute en arrière.

8. Je coupai le canal vertical supérieur de l'autre côté : sur-le-champ, mouvement brusque et violent de la tête de haut en bas et de bas en haut : ce mouvement entraîne, comme dans les précédentes expériences, le trouble et le désordre de l'équilibre ; il cesse de même par momens quand l'animal est en repos; il recommence de même quand l'animal se meut ; enfin, il s'accroît toujours d'autant plus que l'animal cherche à se mouvoir plus vite.

L'animal ne tourne point sur les côtés, comme le pigeon aux deux canaux horizontaux coupés ; il ne se renverse point sur le dos en tombant sur la queue, comme le pigeon aux deux canaux verticaux inférieurs coupés ;

il tombe, au contraire, sur la tête, et fait ainsi la culbute en avant, à l'inverse du précédent qui la faisait en arrière.

J'ai conservé ce pigeon dans cet état, près d'une année entière.

9. Je coupai, sur un pigeon, les deux canaux horizontal et vertical inférieur des deux côtés, au point de leur jonction ou de leur croisement : il survint sur-le-champ un mouvement brusque et violent de la tête, mêlé de la direction horizontale et de la verticale, mais où l'horizontale dominait pourtant : aussi l'animal tournait-il parfois sur lui-même.

10. Enfin, sur un autre pigeon je coupai tous les canaux, verticaux et horizontaux, des deux côtés; et il survint aussitôt un mouvement fougueux et désordonné de la tête dans tous les sens, de haut en bas, de bas en haut, de droite à gauche, de gauche à droite.

Ce mouvement était d'une violence inouïe; il troublait et désordonnait l'équilibre de tout l'animal, qui n'obtenait plus quelques momens de repos qu'en appuyant sa tête par terre.

11. J'ai répété toutes ces expériences sur plusieurs autres pigeons : les résultats ont toujours été les mêmes, à quelque différence près dans le degré de violence des phénomènes; c'est pourquoi je me borne à rapporter le détail de celles qui précèdent.

§ III.

1. Jusqu'ici je m'étais borné à opérer tout d'un coup la section des canaux semi-circulaires. J'essayai de faire l'expérience d'une autre façon.

2. Sur un pigeon, après avoir mis le canal horizontal des deux côtés à nu, j'ouvris le canal osseux des deux côtés, sans toucher aux parties internes de ce canal. Il ne survint aucun effet sensible.

Je piquai alors, avec une aiguille, les parties contenues dans ce canal; l'animal témoigna aussitôt une vive douleur, et le mouvement horizontal de la tête parut; mais il était plus faible que dans le cas de la section complète du canal.

3. Je mis, sur un autre pigeon, le canal vertical inférieur des deux côtés à nu: j'ouvris ensuite le canal osseux des deux côtés; l'animal n'éprouva aucun effet.

Je piquai les parties contenues dans le canal osseux: l'animal témoigna qu'il souffrait, et le mouvement vertical de la tête parut aussitôt, mais plus faible que dans le cas de la section complète du canal.

4. J'ai répété ces expériences sur plusieurs autres pigeons; j'ai toujours vu qu'on peut détruire impunément le canal osseux, même sur divers points. Au contraire, dès qu'on pique les parties contenues dans ce canal, l'animal donne des marques d'une vive sensibilité, et la tête commence à s'agiter.

De plus, si, quand après avoir piqué ces parties, et avoir conséquemment produit, par cette piqûre, une certaine douleur et une certaine agitation de la tête, on attend que cette douleur et cette agitation se soient calmées, et qu'on renouvelle alors la piqûre, la douleur et l'agitation de la tête renaissent.

5. C'est donc dans les parties des canaux semi-circulaires contenues dans les canaux osseux, parties qui, comme l'ont montré les recherches de Comparetti,

de Scarpa, de M. Cuvier, constituent les véritables canaux semi-circulaires, et dans l'expansion du nerf acoustique qui se déploie sur ces canaux, que se trouve le véritable siége des singuliers phénomènes que nous venons de voir.

§ IV.

1. En résumant tout ce qui précède, on voit : 1° que la section du canal horizontal des deux côtés est constamment suivie d'un violent mouvement horizontal de la tête; que la section d'un canal vertical, soit supérieur, soit inférieur, des deux côtés, est suivie d'un violent mouvement vertical de la tête; et que la section des canaux horizontaux et verticaux tout à la fois est suivie d'un mouvement horizontal et d'un mouvement vertical tout ensemble;

2. Que la section du canal d'un seul côté, quel que soit le canal coupé, vertical ou horizontal, est toujours suivie d'un effet infiniment moindre que celle du même canal des deux côtés;

3. Que l'effet de la section (1) des canaux semi-circulaires n'empêche pas l'animal de vivre, mais que cet effet subsiste tant que l'animal vit;

(1) Du moins de la simple section : car la destruction ou le broiement, plus ou moins profonds, des canaux semi-circulaires, entraînent un tel désordre et une telle violence dans les mouvemens que l'animal s'épuise en vains efforts, ne peut plus boire ni manger, et finit, au bout de quelque temps, par succomber. Ainsi la violence des effets est toujours subordonnée au degré de la lésion. Dans le cas d'une simple piqûre, le mouvement de la tête est léger; il est beaucoup plus fort dans le cas d'une section; il est plus fort encore dans le cas d'une section double : il est au plus haut degré de violence enfin, dans le cas de broiement ou de destruction complète.

Et 4° enfin, que c'est dans les canaux membraneux enveloppés par les canaux osseux, c'est-à-dire dans les véritables canaux semi-circulaires et dans leur expansion nerveuse, que réside le principe de cet effet.

2. Il est surprenant, sans doute, de voir des parties d'une contexture aussi délicate, et d'un aussi petit volume que les canaux semi-circulaires, exercer une action si puissante sur l'économie; il ne l'est pas moins de voir des parties qui, par leur position même dans l'oreille, semblaient ne devoir jouer qu'un rôle spécial et borné à l'audition, avoir une influence si marquée sur les mouvemens; il ne l'est pas moins enfin de voir chacune de ces parties déterminer un ordre ou une direction de mouvemens si parfaitement conformes à sa propre direction.

Ainsi les canaux horizontaux déterminent un mouvement horizontal; les canaux verticaux, un mouvement vertical. De plus, l'un des deux canaux verticaux, l'inférieur, est dirigé d'avant en arrière; il détermine un mouvement d'avant en arrière ou de culbute en arrière; l'autre canal vertical, le supérieur, a une direction d'arrière en avant; il détermine un mouvement d'arrière en avant ou de culbute en avant.

3. D'un autre côté, bien que les phénomènes qu'amène la section des canaux semi-circulaires aient une analogie très-marquée avec les phénomènes du cervelet, ces deux ordres de phénomènes n'en sont pas moins distincts.

4. Dans plus de vingt expériences sur ces canaux, je me suis constamment convaincu de l'intégrité complète et absolue du cervelet.

Il est évident, d'ailleurs, que, si le branlement de la

tête n'était pas un phénomène propre aux canaux semi-circulaires, la direction de ce branlement ne varierait point comme varie la direction de ces canaux.

Enfin, la lésion du cervelet n'est suivie, dans aucun cas, d'un pareil branlement de la tête, soit vertical, soit horizontal, quoique, comme je l'ai précédemment montré (1), la tête éprouve par cette lésion, ainsi que toutes les autres parties du corps, les mouvemens les plus confus et les plus désordonnés.

5. Le branlement impétueux de la tête qui vient d'être décrit est donc un phénomène propre et exclusif aux canaux semi-circulaires. En outre, ce phénomène est d'autant plus important à considérer qu'il n'est pas rare de le voir constituer un symptôme plus ou moins dominant dans plusieurs cas de maladies, soit chez l'homme, soit chez les animaux ; et c'est sans doute un progrès de diagnostic qui ne sera pas perdu pour la thérapeutique, que d'avoir enfin fixé le siége d'un aussi singulier symptôme.

6. On a besoin, quand on se livre aux recherches si pénibles de l'expérimentation en physiologie, d'être soutenu par l'idée que les souffrances auxquelles nous sommes quelquefois obligés de soumettre les animaux sont le seul moyen de parvenir à éclairer le traitement des souffrances de nos semblables, et que chaque douleur éprouvée par un animal peut être une douleur épargnée à l'homme.

7. J'ai répété les expériences qui précèdent, sur des poules, sur des moineaux, sur des verdiers, sur des

(1) *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux.* (Paris, 1824.)

bruants, sur des chardonnerets, sur des linottes, sur des mesanges, etc.; le résultat a toujours été le même, du moins quant au fond et à toutes les circonstances essentielles du phénomène (1). Le phénomène qui suit la section des canaux semi-circulaires est donc un phénomène constant et général dans la classe des oiseaux.

8. Il me reste à indiquer les effets de la section de ces canaux dans les autres classes : ce sera là l'objet d'un second Mémoire.

(1) Ainsi, par exemple, on a vu qu'après la section des canaux horizontaux, le pigeon *tourne presque toujours sur lui-même*; qu'après celle des canaux verticaux inférieurs il fait souvent plusieurs *culbutes en arrière les unes à la suite des autres*, et qu'après celle des canaux verticaux supérieurs il en fait souvent plusieurs *en avant*. Tous ces mouvemens ont lieu dans le vol comme dans la marche; mais chez les petits oiseaux (mésanges, moineaux, verdiers, etc.) qui volent beaucoup plus qu'ils ne marchent, c'est presque toujours dans le vol qu'ils ont lieu, ce qui ajoute un nouveau degré de rapidité, et par là même de singularité, aux phénomènes. Du reste, même mouvement horizontal de la tête après la section des canaux horizontaux : même mouvement vertical après la section des canaux verticaux : même cessation de ces mouvemens durant le repos : même reproduction des mouvemens de la tête par tous les autres mouvemens du corps, et même trouble de tous ces mouvemens (vol, marche, course, etc.) par le mouvement de la tête.

Sur un nouveau genre d'Ascaridiens sorti du corps d'une femme;

Par M. Bory de Saint-Vincent.
Correspondant de l'Institut.

(Lu à l'Académie royale des Sciences, séance du 22 août 1823 (1).

Le développement d'animaux de genre et d'ordre divers, dans plusieurs des maladies qui affligent l'espèce humaine, est un fait trop constaté pour qu'il soit nécessaire d'en fournir de nouvelles preuves; mais on est loin d'avoir encore observé toutes les espèces qui habitent le corps humain, ou qui semblent s'y engendrer dans certains états de souffrance ou de délabrement. Un opticien, successeur de M. Rochette père, qui faisait d'excellens microscopes, et auquel je dus d'excellentes lentilles, avec lesquelles je suis parvenu au plus fort degré de grossissement qu'on puisse atteindre, me fournit l'occasion d'étudier l'un de ces êtres singuliers qui avait jusqu'ici échappé aux recherches des naturalistes.

Une dame d'une quarantaine d'années vint demander dernièrement à l'opticien une loupe pour examiner de petits animaux qui sortaient, disait-elle, du corps de l'une de ses amies. Frappé de cette singularité, et entrant en explications, il pria la personne qui s'adressait à lui de lui fournir de ces animaux, et il se hâta de me les apporter. Il résulta des questions faites à la dame qu'elle était elle-même la malade, qui, par un sentiment de mauvaise honte, n'avait pas d'abord voulu dire ce qui

(1) Ce Mémoire, qui fut soumis à l'examen de MM. Latreille et Savigny, étant resté dans les papiers de ces savans, y est demeuré jusqu'à ce jour, et n'a conséquemment pu être imprimé plus tôt.

en était. Cette personne a été durant quinze ans fort souffrante, et traitée pour diverses maladies, sans éprouver le moindre soulagement par l'effet des remèdes qui lui furent administrés. Elle était enfin menacée d'une hydropisie, et se mit en désespoir de cause dans les mains d'un docteur qu'elle n'a pas nommé, et qu'elle assure lui avoir rendu la santé (1). Sans approfondir ce qui en est, elle en avait du moins l'apparence lorsque nous eûmes occasion de la voir, mais elle mourut quinze jours après, assez replète, son teint avait de l'éclat; mais, à mesure qu'elle paraissait se rétablir, elle éprouvait de légères démangaisons sur toutes les parties du corps; ces démangeaisons, devenues de plus en plus fortes, ont fini par être insupportables, et bientôt à peine la malade avait-elle gratté ou frotté la partie souffrante pour y porter quelque soulagement, qu'il en sortait de très-petits animaux brunâtres, qui couraient par milliers et avec rapidité dans tous les sens. On a remarqué que ces animaux semblaient, après leur évasion, se plaire dans le linge de coton. La malade s'enveloppait conséquemment de toile; et, selon qu'il faisait chaud, il fallait la changer de trois à six fois par jour, tant le nombre des petites bêtes qui sortaient d'elle devenait considérable.

Ces êtres singuliers ne recherchaient pas les autres personnes, et le mari de la malade, qui n'avait jamais abandonné le lit conjugal, prétendait que ceux qui parfois s'étaient égarés sur son corps y mouraient assez promptement. Quoi qu'il en soit, ceux qu'on m'apporta

(1) Ce médecin était celui qu'un purgatif employé à tort et à travers a rendu fort célèbre et fort riche.

renfermés dans une petite boîte, qui contenait un morceau de percale sur lequel on les voyait courir, ont vécu quarante-huit ou cinquante heures. La plupart étaient à peine perceptibles à l'œil nu, les plus gros équivalaient à la moitié du volume d'un grain de tabac. (Pl. 1, *B*, *a*.)

J'ai pu distinguer et saisir au microscope la figure de ces animaux que je donne ici; j'ai représenté un individu de moyenne taille soumis à la lentille d'une ligne de foyer, qui, par la composition de l'instrument que j'emploie, produit un grossissement de deux cent trente-huit fois, et le champ suffisant pour voir l'animal tout entier. Un grossissement plus considérable ne m'était pas permis, parce que, la lumière me manquant, le corps devenait entièrement opaque, et je n'en voyais alors que quelques profils insuffisans. J'ai seulement pu, en écrasant quelques individus, distinguer avec une lentille d'une demi-ligne, dont l'effet est beaucoup plus considérable, et dans la transparence des débris, que les longs poils raides dont le pourtour et les pattes paraissaient hérissées, sont articulés une ou deux fois comme ceux de la plupart des végétaux. Il est sorti de toutes les parties du corps des milliers de petits globules transparens, dont les dimensions sont inappréciables, et dont l'animal ne semble être qu'un amas contenu dans la peau, où je n'ai reconnu aucun réseau organique.

Quelques recherches que j'aie faites, et dans quelque sens que j'aie examiné ces animaux, je n'ai pu y découvrir ni stigmates ni yeux. Il est probable que les premiers de ces organes, ou du moins ceux qui y répondent dans la respiration, étant situés latéralement, l'opacité du corps n'a pas permis de les distinguer; mais, pour les se-

conds, ils n'existent certainement pas, même rudimentairement. Je les eusse trouvés, car par l'écrasement j'avais rendu tous les tégumens translucides.

L'animal que j'ai observé appartient à la première section de la classe des arachnides, ordre des exantennés-trachéoles, et rentre dans la famille des acarides. Sa bouche, sans mandibules distinctes, consiste dans une sorte de suçoir, qui m'a présenté la particularité de petits poils qui en garnissent l'extrémité, du reste peu proéminente, à peine foraminée, et presque toujours cachée entre deux petits palpes obtus, évidemment formés de deux articles, mais qui m'en ont présenté trois dans un individu. Ces palpes latéraux se meuvent ordinairement dans un sens rectiligne, mais je les ai vus affecter quelquefois la figure que je leur donne ici.

Le suçoir et les palpes semblent former par leur jonction radicale une sorte de tête ou de prolongement particulier en avant du corps, et entre deux sortes d'épaules, s'il est permis de nommer ainsi le renflement sensible du point où s'attache la première paire de pattes. Du reste, nulle séparation entre la tête et le corps, point de thorax distinct de l'abdomen; l'animal est tout d'une pièce et sans anneaux. Huit pattes propres à la marche obscurément, mais sensiblement articulées, armées en quelque sorte de poils raides, droits, hérissés, disséminés sur leur surface, terminés par un article plus long que les autres, aminci sans crochets, à l'extrémité duquel existe comme un poil plus fort, plus long et plus rigide que tous les autres, et qui bien certainement manque dans beaucoup d'individus, soit qu'ils n'y soient pas développés, soit qu'ils soient tombés en demeurant

engagés dans les chairs de la malade, ou dans son linge. Les deux pattes antérieures sont plus longues, situées en dessous, tandis que les six autres sont latérales ; elles ne servent seulement pas à la marche, mais l'animal les tient souvent un peu courbées en dessus, comme le font les arachnides munies de palpes pédiformes.

Le pourtour du corps, qui est inférieurement obtus et renflé vers le milieu, présente des poils raides, plus longs que ceux des pattes ; le reste de la peau n'en a pas offert. Une tache noirâtre, tirant sur le rouge, se distingue au centre ; tient-elle aux organes de la circulation ou de la digestion ? c'est ce qu'il nous est impossible de déterminer.

L'aspect de cet animal rend sensible ce que dit M. de Lamarck des Acarides qu'il nous apprend, dans la précision concise de sa manière de peindre les créatures vivantes, n'être que des poux raccourcis et modifiés. Ici les antennes ont disparu, mais il existe une paire de pattes de plus ; l'abdomen ne forme plus seulement la plus grande partie du corps, il en est devenu la totalité.

C'est aux genres Ixode et Argas que nous avons d'abord cherché à rapporter notre acaridien ; comme les animaux répartis dans ces deux genres, il est muni de palpes et dépourvu d'yeux, mais il n'a pas, comme les Ixodes un bec formé de trois lames, ou, comme les Argas, la bouche inférieure. Son aspect rappelle celui des Smaris, acaridiens de la même section ; mais ceux-ci ont des yeux, et leurs palpes, qui ne sont pas plus longues que le bec, paraissent ne pas être articulées ou terminées comme elles le sont ici par des poils. C'est à nos savans confrères Latreille ou Duméril qu'il appartient de fixer

le rang qu'occupe dans la nature l'arachnide dont nous venons d'entretenir l'Académie.

Nous ne hasarderons aucune conjecture sur la propagation de cet animal. Il suffira de dire que si, en parlant d'êtres beaucoup moins compliqués que le sont les acaridiens, nous avons autrefois exposé des faits qui semblent indiquer des générations spontanées, nous sommes loin d'en étendre les conséquences au fait dont il est ici question. Il paraîtrait plus naturel et plus conforme à l'analogie de supposer que les petits animaux qui nous occupent peuvent se féconder pour plusieurs générations, comme il arrive aux Cypris, aux Daphnies, etc., et que les œufs, produits par ces pygmées de l'organisation, nombreux et d'une petitesse inappréciable, peuvent circuler dans le corps des animaux avec les fluides, pour être transportés aux extrémités des vaisseaux capillaires, où, lorsqu'ils éclosent, des grattemens indiquent leur naissance. Ces œufs ont pu être absorbés, mais dans le cas seulement où quelque état du sujet prédisposé à cette absorption l'était aussi au développement des germes absorbés.

L'animal qui vient de nous occuper ressemble au reste pour la forme générale à l'Acarus de la gale, ou mieux encore à celui que Goës a représenté comme étant cette espèce; mais nous pouvons répondre qu'il n'y existait point de mandibules.

Nous nous sommes déterminés à publier, quoiqu'un peu tard, le présent Mémoire, parce que nous y avons été encouragés par le rapport qu'en fit le savant Latreille, et qui le terminait par ces mots : « Le Mémoire est d'ailleurs curieux, et il serait à désirer que l'on eût sur beaucoup d'autres acarides des observations aussi exactes. »

EXPLICATION DE LA PLANCHE 1 *B*.

Fig. 6. Acaridien excessivement grossi. — *a*, deux points indiquant le *maximum* et le *minimum* de la grandeur naturelle.

Suite des Observations sur la Reproduction des animaux domestiques ;

Par M. Girou de Buzareingues,
Correspondant de l'Académie royale des Sciences.

(Lu à l'Académie royale des Sciences, le 24 août 1828.)

Je vais avoir l'honneur d'entretenir l'Académie d'une nouvelle expérience et de nouvelles observations sur la reproduction des animaux domestiques.

Dans la réunion des comices agricoles de Sévérac, du 24 juin 1827, j'ai fait l'offre de recevoir chez moi, pendant la monte de la même année, cinquante brebis, appartenant à des membres de l'association, dont dix de chacun des âges 2, 3, 4, 5 et 6 ans ou au-dessus, annonçant l'intention d'en diriger la monte de manière qu'une moitié, composée de cinq bêtes de chaque âge, dût produire spécialement des femelles, et l'autre moitié des mâles. J'eusse désiré que ce troupeau fût composé de cinq lots que m'auraient confiés autant de propriétaires; mais la chose n'a pu s'exécuter ainsi; et M. Lescure de Lavergne, ex-conseiller de préfecture, m'a fourni les cinquante bêtes demandées.

Arrivées chez moi, ces brebis ont été divisées en deux lots de 25; dans chacun desquels, il y a eu cinq sujets de chacun des âges précédemment spécifiés. Le

lot destiné à produire le plus de femelles a été marqué à la poix, sur l'épaule gauche, d'une suite de n°, depuis 1 jusqu'à 25, suivant l'ordre des âges; et l'autre lot a été marqué d'une semblable manière, depuis 26 jusqu'à 50, sur l'épaule droite.

La première division, dans laquelle étaient réunies les brebis les plus fortes de tous les âges, a été confiée à un de mes bergers, et confondue avec mes brebis d'engrais. Elle a reçu pour la monte cinq agneaux mâles, âgés de huit mois; et elle a été conduite dans un vieux sainfoin que je me proposais de détruire, et qui était voisin de l'abreuvoir et de la bergerie.

Quant à la deuxième division, j'ai été détourné par une considération qu'il est bon de rapporter, de prendre les mesures qui devaient préparer le résultat que je voulais en obtenir.

M. Lescure m'avait confié trop loyalement cette section de son superbe troupeau, pour que je ne dusse, sur toutes choses, en assurer la conservation et éviter même de la lui rendre en mauvais état. C'est pourquoi je l'ai prié de me prêter un de ses bergers, auquel je l'ai livrée, après y avoir mis un bélier de 4 ans que m'avait encore fourni M. Lescure.

Cette division devait être menée sur les pâturages les plus secs de mon domaine et les plus éloignés de la bergerie; tels étaient mes ordres. Mais ils ont été bien mal exécutés. Le berger de M. Lescure était un enfant qui n'était jamais sorti du village de Lavergne. La maladie du pays l'a bientôt gagné, et il a déserté au bout de quatre jours. J'ai été obligé de lui faire des concessions, pour l'engager à revenir à son poste; et il en a

abusé : je l'ai surpris gardant son troupeau dans le pâturage destiné à la première section. Je me suis fâché : il a pleuré d'abord pour toute réponse ; et il m'a enfin déclaré qu'il retournerait chez lui, si les brebis confiées à sa garde devaient éprouver des privations. J'ai tâché de lui faire comprendre que nous nous entendions là dessus, son maître et moi. Je lui ai dit qu'après la monte je lui donnerais les moyens d'engraisser son petit troupeau ; je lui ai promis une récompense, et il a eu l'air de se rendre : mais, ayant été moi-même obligé de m'absenter pendant quinze jours, il en a fait à sa tête ; il m'a dit, à mon retour, que la monte de ses brebis était terminée, et il est parti avec elles, laissant l'autre division à Buzareingues. Cependant le résultat a prouvé que, de ces vingt-cinq brebis composant le deuxième lot, 17 seulement avaient été saillies ou fécondées. Elles avaient été gardées séparément, dans des pâturages étendus, par un berger qui mettait toute sa gloire à les avoir en bel état : elles ont donc été placées sous l'influence de circonstances favorables à la procréation de femelles ; et nul doute que si, après les avoir marquées, je les avais renvoyées à M. Lescure, pour être confondues, pendant la monte, avec le reste de son troupeau, j'aurais mieux réussi (1). Il est d'ailleurs probable que les huit brebis de ce lot qui n'ont pas reçu le bélier, en étaient les plus faibles ou celles qui devaient donner le plus de mâles.

L'autre division n'est partie de mon domaine que treize jours après le départ de la deuxième. L'expérience

(1) Le surplus du troupeau de M. Lescure a produit 50 mâles et 42 femelles.

ici a été parfaite, et le résultat en a été plus satisfaisant que je n'osais l'espérer.

Voici le relevé des notes que M. Lescure a tenues, jour par jour, de l'agnelage des cinquante brebis, et qu'il a bien voulu me communiquer. A mon grand regret, les âges des mères n'y sont pas spécifiés.

Sur les 25 brebis marquées à l'épaule gauche et destinées à procréer plus de femelles que de mâles, 23 ont été fécondées, et elles ont produit 7 mâles et 18 femelles. Il y a eu deux doubles portées, dont une d'un mâle et d'une femelle, et l'autre de deux femelles : celle-ci provenait d'une brebis de quatre ans ; la première, d'une brebis de deux ans.

Les 25 brebis marquées à l'épaule droite, et destinées à procréer plus de mâles que les autres, ont donné 8 mâles et 9 femelles.

Ce dernier résultat, auquel je devais m'attendre, et que j'avais même annoncé avant de le connaître, est tout-à-fait insignifiant.

Le rapport des mâles aux femelles a été, dans le premier lot.................................. :: 1,000 : 2,571 ;

Et dans le deuxième.................. :: 1,000 : 1,250.

L'exposé de cette expérience, tel que je viens d'avoir l'honneur de le faire à l'Académie, est inséré dans le procès-verbal de l'avant-dernière réunion des comices agricoles de Sévérac, présidée par M. Lescure.

J'ai eu, cette année (1828), l'occasion de faire quelques observations positives sur un fait que j'avais déjà remarqué, mais que je n'avais pas encore noté d'une manière assez spéciale.

Depuis long-temps j'avais observé que les brebis

atteintes de pourriture avant la monte donnaient bien plus de mâles que de femelles. Ayant adressé là-dessus des questions à mon vieux berger, il m'a cité, en réponse, un fait analogue à ceux que j'avais déjà recueillis. Il a porté à un tiers l'excédant des mâles sur les femelles, dans les produits d'un troupeau atteint de pourriture avant la monte, dont il avait été le gardien.

Instruit que les brebis des domaines de La Panouze, de Varez, de Lavergne et de Favars, avaient donné des signes de pourriture avant la monte de 1827, j'ai fait en sorte d'obtenir des notes exactes de leur agnelage en 1828. Or, d'après ces notes, le troupeau de La Panouze

a produit	80 m.	60 f. ;
Sur quoi 16 brebis portant la bouteille (sorte de goître) ont donné	11	5 ;
Celui de Varez	145	122 ;
Sur quoi 38 brebis portant la bouteille	23	15 ;
Celui de Lavergne	50	42 ;
Celui de Favars	83	63.

Il n'en a pas été de même dans les troupeaux parfaitement sains. De ce nombre, celui de Cassagnes a

donné	34 m.	49 f. ;
Et celui des Cazes	74	87.

Ces derniers faits semblent pouvoir se déduire d'une loi d'après laquelle les mères produiraient des femelles, lorsqu'elles sont plus fortes que les mâles ; et des mâles, lorsqu'elles sont plus faibles. Cependant il n'en est pas toujours ainsi, et la chose n'est pas tout-à-fait aussi simple. D'après des observations que j'ai faites sur des vaches suisses, ou d'autres observations que j'ai faites ou

recueillies sur l'espèce humaine, les mères atteintes de phthisie pulmonaire produisent plus de femelles que de mâles (1).

Ainsi, sous les influences d'une affection au foie (la pourriture), la femelle produit plus de mâles ; et, sous celle d'une affection au poumon, elle produit plus de femelles. J'ajouterais, si c'était ici le lieu de parler de mes observations sur l'homme, que c'est le contraire du mâle.

Jusqu'ici, afin de montrer que les brebis les plus fortes, ou celles qui demandent les premières le bélier, sont aussi celles qui produisent le plus de femelles, j'ai pris arbitrairement les premiers produits de l'agnelage et les ai comparés aux suivans ; mais, comme cette opération ne donne pas une idée assez précise de la marche ordinaire de l'agnelage et de la distribution des sexes dans ses diverses périodes ; j'ai pris le parti, en 1828, de diviser celui de chacun des troupeaux dont j'ai pu obtenir des notes exactes, en sections à peu près égales, dont le nombre a été déterminé par la possibilité de faire cette division, sans distribuer dans deux sections différentes les produits d'une même journée. Je joins ici les résultats de cette opération ; mais je n'en donne pas lecture à l'Académie ; car ce serait l'entretenir presque uniquement de chiffres.

Dans l'ensemble de ces relevés, dont le dernier surtout présente assez fidèlement le rapport moyen des sexes dans les diverses périodes des naissances du commun des agnelages, on remarque une prédominance relative du sexe féminin dans le commencement et vers

(1) 21 femmes phthisiques prises au hasard ont fait 89 filles et 14 garçons.

la fin de l'agnelage ; et du sexe masculin, vers le milieu. Or, quoiqu'il soit vrai que les plus fortes brebis demandent le bélier avant les autres, il en est très-souvent parmi elles plusieurs, et ce sont ordinairement les plus grasses, qui le demandent deux ou trois fois, à 17 ou 18 jours d'intervalle d'une époque de chaleur à la suivante. La monte de celles-ci se continue donc après celle des bêtes moyennes ; et c'est toujours à l'état d'embonpoint de la mère que l'on doit rapporter la prédominance du sexe féminin, tant à la fin qu'au commencement de l'agnelage.

Le troupeau de Lavergne, dans lequel ne sont pas compris les sujets qui ont reçu le bélier à Buzareingues, et dont il a été déjà parlé, a donné successivement :

1°	10 mâles.	13 femelles.
2°	16	7
3°	12	11
4°	12	11

Les divers âges ont produit, savoir :

Celui de 2 ans.	16 mâles.	7 femelles.
Celui de 3 ans.	17	9
Celui de 4 ans.	9	14
Celui de 5 ans.	6	9
Celui de 6 ans.	2	3

L'agnelage de Favars a donné successivement :

1°	8 mâles.	10 femelles.
2°	13	5
3°	10	8
4°	12	6

5°	12 mâles.	6 femelles.
6°	9	10
7°	9	10
8°	10	8

Les divers âges ont produit, savoir :

Celui de 2 ans.	16 mâles.	12 femelles.
Celui de 3 ans.	18	15
Celui de 4 ans.	20	18
Celui de 5 ans et au-dessus.	27	18

N. B. Je rapporte aux brebis vieilles, comprises dans ce dernier âge, la grande prédominance des mâles.

L'agnelage de Varez a donné successivement :

1°	32 mâles.	33 femelles.
2°	33	31
3°	43	25
4° 23 m. 13 f. 5° 14 20	} 37	33

L'agnelage de Cassagues a produit successivement :

1°	6 mâles.	14 femelles.
2°	11	10
3°	6	14
4°	11	11

L'agnelage des Cazes a donné successivement :

1°	5 mâles	15 femelles.
2°	8	12
3°	9	11
4°	9	11

5°	14 mâles.	6 femelles.
6°	10	10
7°	11	9
8°	8	13

Recherches *sur l'organisation et les mœurs des Planariées;*

Par M. Ant. Dugès,

Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier.

(Présentées à l'Académie royale des Sciences, le 17 septembre 1828.)

§ Ier. *Détermination du genre et des espèces.*

Depuis que l'organisation des animaux a commencé à servir de base à leur classification, on a senti de plus en plus la nécessité d'étudier l'anatomie et la physiologie comparatives, et chaque jour, amenant des découvertes nouvelles, vient confirmer ou renverser les rapprochemens, les analogies, que de simples conjectures avaient fait établir. La difficulté des dissections dans les êtres qui vont nous occuper a laissé jusqu'ici bien des incertitudes sur leur structure, et conséquemment sur la place qu'ils doivent occuper dans l'échelle animale. Aussi n'est-ce qu'en hésitant que M. Cuvier les rangeait, à l'exemple de Muller, Linnée, Pallas et M. De Lamarck, auprès des Entozoaires parenchymateux, en avouant que peut-être certaines espèces devaient être rapprochées des Hirudinées. Nos recherches prouveront

qu'en effet elles ont avec les uns et les autres des rapports réels d'organisation.

Ces recherches nous ont aussi démontré que le genre *Planaria* renfermait des animaux assez dissemblables pour permettre des divisions bien tranchées ; il nous a paru qu'on pourrait l'ériger en famille sous le titre de *Planariées*, et partager cette famille en trois genres d'après l'organisation de l'appareil digestif et la situation d'un ou de plusieurs orifices. Nous allons procéder ainsi pour la description des 14 espèces que nous avons observées, en avertissant d'abord que nous ne prétendons donner ici que des matériaux pour une monographie complète.

Planariées (*Planarieæ*), animaux simples, mous, pulpeux, sans nerfs ni muscles distincts, helminthoïdes, mais sans ventouses et sans articulations, pourvus d'organes digestifs et circulatoires distincts, faisant avec les Entozoaires le passage des Annélides aux Radiaires (sous type des Annélidaires ; De Blainv.)

Ier Genre. Prostome (*Prostoma*). Bouche et anus terminaux, organes digestifs tubuleux, corps cylindroïde ou déprimé. Je n'en ai examiné qu'une espèce que je crois nouvelle.

P. clepsinoïde (*P. clepsinoïdes.*) Corps cylindroïde, aminci en avant, obtus aux deux bouts ; bouche en suçoir exsertile (du moins par la compression), 6 points oculiformes à la tête et sur deux rangs longitudinaux : couleur jaune d'ocre ; longueur, 2 à 3 lig. ; il ressemble à une Clepsine, mais il en diffère par sa consistance pulpeuse, l'absence des ventouses, etc. On le trouve dans les eaux courantes, sous les pierres (Pl. 4, fig. 1re.)

Sans doute il faudrait rapporter au même genre les Pl. *angulata*, *ciliata*, *rubra*, *candida*, peut-être même les espèces *caudata* (Muller) et *assimilis* (O. Fabr.)

IIe genre. DÉROSTOME (*Dérostoma*). Un seul orifice alimentaire situé en dessous, plus près de l'extrémité antérieure que du milieu du corps; organes digestifs en forme de sac, avec un œsophage et un prolongement antérieur. Toutes les espèces que j'ai observées sont fort petites; on les trouve dans les conferves, sous la lentille d'eau, etc. La plupart n'ont pu être déterminées d'après les descriptions de Muller, de Linnée, d'O. Fabricius ou de M. de Blainville, et j'ai été forcé de créer des noms nouveaux, en y joignant des figures exactes pour éviter toute confusion.

1. *D. notopse* (*D. notops*; Pl. 4, fig. 2.) Corps très-allongé, fusiforme; queue pointue; tête étroite, parabolique; bouche très-avancée; derrière elle et en dessus, 2 petits points oculiformes, noirs, arrondis; couleur blanchâtre; longueur extrême, 2 lignes.

2. *D. linéaire* (*D. lineare*, P. 4, fig. 3. *Pl. linearis*. Muller.) Corps uniformément étroit, dix fois environ aussi long que large; queue obtuse; tête petite et ovale; bouche très-antérieure; couleur blanchâtre. Je n'en ai vu que de $\frac{3}{4}$ de ligne de longueur au plus, et c'est sans doute pour cela que je n'ai pas aperçu les 2 petits yeux que Muller a vus sur des individus deux fois aussi grands.

3. *D. leucopse* (*D. leucops*, Pl. 4, fig. 4). Corps fusiforme et très-allongé, obtus en avant, pointu en arrière: bouche à une distance de l'extrémité antérieure, égale à la plus grande largeur du corps; de chaque côté de la tête,

une fossette oblongue, pellucide ; couleur blanc jaunâtre; largeur extrême, 1 l. $\frac{1}{2}$.

4. *D. squale* (*D. squalus*, Pl. 4, fig. 5, 25 et 26). Corps épais, fusiforme, pointu en arrière; tête ovale; distance égale à la plus grande longueur du corps entre la bouche et l'extrémité antérieure; 2 points oculiformes noirs, arrondis sur les côtés de la tête; souvent ils sont obscurs; couleur blanc grisâtre; plus grande longueur, 1 lig. $\frac{1}{2}$.

5. *D. gros* (*D. grossum*, Pl. 4, fig. 6. *Pl. grossa*. Muller.) Corps aplati; obtus en avant, aminci en arrière, 2 $\frac{1}{2}$ à 3 fois aussi long que large; 2 points oculiformes noirs, en forme de croissant, au devant de la bouche; celle-ci placée vers la fin du tiers antérieur du corps (1). Souvent on trouve, en arrière, des œufs (5 à 7) volumineux, arrondis, rouges, sur deux rangées latérales; couleur générale rose sale ou grisâtre; longueur, 1 l. $\frac{1}{2}$.

6. *D. lancéolé* (*D. lanceolatum*, Pl. 5, fig. 27). Corps allongé, cylindroïde, obtus en avant, acuminé en arrière; bouche probablement très-antérieure, suivie d'un œsophage transparent très-large; deux petits yeux noirs, oblongs, placés derrière la bouche, tout-à-fait en arrière, un œuf rougeâtre, volumineux, oblong; couleur générale grisâtre; longueur extrême, $\frac{3}{4}$ de ligne. C'est peut-être la Pl. linéaire d'Abildgaard, mais non celle de Muller.

7. *D. plature* (*D. platurus*, Pl. 4, fig. 7.) Corps aplati, très-obtus et comme tronqué aux deux bouts, 2 $\frac{1}{2}$ à 3 fois aussi long que large; queue dilatable en disque ou en spatule; bouche au milieu des $\frac{2}{3}$ antérieurs du corps;

(1) J'ai vu aussi en arrière et en dessous un orifice probablement génital.

deux petits yeux noirs, arrondis, rapprochés, immédiatement au devant de la bouche ; couleur blanchâtre ; plus grande longueur, une ligne.

8. *D. polygastre* (*D. polygastrum*, Pl. 4, fig. 8). Forme et couleur du corps et de la tête semblables à celles du D. squale ; pas de points oculiformes ; sac alimentaire branchu. Je ne l'ai vu qu'une seule fois ; il était long d'une ligne $\frac{1}{2}$: la vacuité ou la plénitude ne donnent point cette forme au sac digestif du D. squale.

III[e] Genre. Planaire (*Planaria*). Orifice unique de l'appareil digestif, placé en dessous et au milieu du corps ou plus en arrière ; estomac ramifié ; un suçoir exsertile ; corps généralement aplati.

1. *P. verdâtre* (*P. viridata* Muller, Pl. 4, fig. 9). Lancéolée, un peu obtuse en avant, acuminée en arrière ; tache transparente au milieu du corps ; pore génital très-voisin de la queue ; couleur jaune verdâtre ; longueur, 2 lignes (1).

2. *P. noire* (*P. nigra* Muller, Pl. 4, fig. 10). Oblongue, épaisse ; tête arrondie avec un angle saillant au milieu ; queue obtuse ; moitié antérieure, bordée de petits points oculiformes ; noirs, visibles seulement à la loupe (fig. 15) ; 2 taches blanchâtres et 2 pores en dessous ; couleur du dos noire ; quelquefois rousse avec une bande médiane noirâtre (*Pl. brunnea* Muller) ; longueur, 5 lig. ; largeur, 1 lig. $\frac{1}{2}$.

3. *P. brune* (*P. fusca* Muller. *Fasciola fusca* Pall. Pl. 4, fig. 11.) Large, mince, oblongue, arrondie en avant,

(1) Je ne suis pas sûr que cette espèce n'appartienne pas au genre Dérostome. La Pl. verdâtre de Muller doit évidemment y être rapportée.

mousse en arrière ; 2 points oculiformes noirs, en croissant, au bord d'une fossette blanchâtre ; 2 pores inférieurs ; couleur générale d'un gris brunâtre, souvent plus foncé au milieu ; longueur, 9 lig. ; largeur, 3 lig.

4. *P. lactée* (*P. lactea* Muller, Pl. 4, fig. 12.) Allongée, souvent plissée ; tête tronquée en avant, munie de deux auricules courtes, arrondies ; 2 petits points oculiformes noirs, en croissant ; 2 pores inférieurs ; couleur blanche, quelquefois rougeâtre ou violacée ; long. 1 pouce ; largeur, 2 lig. $\frac{1}{2}$.

5. *P. subtentaculée* (*P. subtentaculata* Drap. *P. torva?* Muller, Pl. 4, fig. 13, 22, 23 et 24). Étroite et presque linéaire ; queue un peu aiguë ; tête élargie, triangulaire ; les angles latéraux formant de courtes auricules ; 2 points oculiformes oblongs ou semi-lunaires, au bord d'une tache blanchâtre (fig. 16) ; 1 seul pore visible en dessous ; une tache longue, dentelée, blanchâtre ; le reste du corps gris cendré ; longueur, 7 lignes et quelquefois jusqu'à 11 ; largeur, une ligne.

6. *P. trémellaire* (*P. tremellaris* Muller, Pl. 4, fig. 14). Très-mince, large, foliacée, plissée, ovalaire ; un peu plus étroite en arrière qu'en avant. Points oculiformes noirs, très-nombreux, formant, vers la partie antérieure du corps, deux traînées dont la partie postérieure est composée de six points plus gros ; à la face inférieure une tache blanchâtre, longue, dentelée, et trois pores ; couleur blanchâtre un peu rouillée ; longueur, 7 à 9 lignes ; largeur, 3 lig. à 3 lig. $\frac{1}{2}$. C'est la seule espèce marine que j'aie étudiée.

Après avoir ainsi déterminé les espèces qui m'ont fourni la matière des considérations anatomiques et

physiologiques qui font l'objet principal de ce Mémoire; il ne me reste plus qu'à dire un mot du plan que je vais suivre : il est entièrement physiologique, et tout ce qu'il renferme est, comme on le verra bientôt, presque exclusivement applicable aux espèces du dernier de nos trois genres, aux Planaires proprement dites. La petitesse des Dérostomes n'a pas toujours permis d'en reconnaître aussi bien la structure, et je n'ai pas non plus étudié suffisamment celle du Prostome clepsinoïde, pour qu'il pût entrer pour beaucoup dans les paragraphes suivans.

§ II. *Sensations.*

Lorsqu'on frotte un peu rudement la surface d'une Planaire, on enlève non seulement la mucosité transparente qui l'enduit, mais encore un tégument mince, mollasse, et qui donne à l'animal sa couleur dominante. On met ainsi à découvert une pulpe blanchâtre qui, examinée au microscope, ne paraît composée que d'une innombrable quantité de globules un peu inégaux en grosseur, et comparables, pour les dimensions, à ceux du sang humain. Ces globules forment, par leur agrégation dans certaines parties, des groupes arrondis en globules secondaires plus volumineux (1) : ailleurs ils restent dissociés. On peut les assimiler, jusqu'à un cer-

(1) Cette pulpe et ces globules se retrouvent dons la texture des Prostomes et des Dérostomes. Chez les Planaires ils ne peuvent être confondus avec les ovules, qui sont aussi disséminés en abondance dans tous les interstices des organes principaux : ceux-ci sont bien ronds, à surface lisse, tantôt opaques, tantôt pellucides, mais toujours plus volumineux que les globules dont il est question dans le texte. (Voyez Pl. 4, la fig. 16 *bis*.)

tain point, aux molécules microscopiques du système nerveux des vertèbres, tels par exemple, que la rétine permet de les voir sans détruire la texture de l'organe. On peut encore les rapprocher de ces globules que M. Dutrochet regarde comme constituant le système nerveux des végétaux. L'apparence, même à l'œil nu, de la pulpe visqueuse et insoluble dans l'eau, dont nous parlons ici, réveille celle de la substance cérébrale des animaux supérieurs : en peut-on conclure l'identité de nature et de fonctions, et doit-on croire que la sensibilité est universellement répartie à un degré égal dans tous les points de l'organisation d'une Planaire? Les argumens suivans me paraissent favorables à une réponse affirmative. 1° La sensibilité des Planaires ne saurait être révoquée en doute; elle est même très-vive dans certaines espèces, comme la P. lactée, la P. trémellaire : quelque point du corps que l'on touche, que l'on irrite, ce point se rétracte à l'instant; et si le contact est violent, douloureux, l'animal s'éloigne en toute hâte. La moindre secousse détermine une contraction générale et arrête subitement la marche d'un individu en mouvement, etc. 2° On ne trouve cependant point, comme chez les insectes, les annélides, les mollusques, un système nerveux central, pas plus que chez les Fascioles; les organes qu'on aurait pu prendre pour tels appartiennent au système circulatoire, comme nous le verrons plus loin. 3° Coupée, déchirée dans tous les sens, une Planaire continue à vivre, à se mouvoir, à sentir dans chacun de ses fragmens principaux, qu'ils proviennent des régions médianes ou latérales, antérieures ou postérieures; et, chose à mon sens bien remarquable, chaque lambeau,

fût-ce même le bout de la queue, commence, aussitôt que le premier moment de douleur et d'irritation est passé, à marcher dans la direction même que suivait le corps entier de l'animal, c'est-à-dire, de la tête à la queue; comme si toute molécule nerveuse, ou du moins tout agrégat de ces molécules, était orienté, polarisé à l'instar du système total; ou, ce qui revient au même, comme si la polarisation de tout le système ne dépendait que de la polarisation particulière de chaque molécule nerveuse (1).

Cette sensibilité est-elle bornée au simple tact, ou bien préside-t-elle à des sensations diversifiées?

1°. Toute vibration sonore imprimée au vase qui ren-

(1) Ceci prouve clairement qu'on ne peut attribuer à l'existence d'un ganglion ou d'un cerveau quelconque dans la tête, la faculté qu'elle semble avoir de conduire le reste du corps; et la théorie énoncée dans le texte suffit pour expliquer les phénomènes suivans. 1° Si l'on fend longitudinalement la moitié antérieure d'une Planaire, les deux moitiés s'agitent isolément, se replient l'une vers l'autre, et ne peuvent plus diriger l'animal; 2° mais dès que la cicatrisation des bords de la division a rendu aux parties leur intégrité, lorsque surtout deux têtes complètes se sont formées (voyez § VIII), alors l'animal recommence à exécuter assez régulièrement la progression spontanée, et à fuir comme auparavant, si on tourmente la partie postérieure; 3° si c'est une des têtes qu'on stimule, l'autre se laisse entraîner plutôt qu'elle ne participe au mouvement par lequel le reste de l'animal cherche à se soustraire à cette impression.

Le premier de ces phénomènes tient évidemment aux désordres produits par une lésion grave des parties rectrices. Le deuxième est un véritable retour à l'état normal; l'individualité existe comme auparavant, l'action nerveuse se propage d'avant en arrière ou d'arrière en avant, comme de coutume. Mais, dans le troisième cas, cette action ne peut se propager d'un côté à l'autre, puisqu'une solution de continuité sépare les parties antérieures.

ferme des Planaires, les affecte immédiatement, mais il en est de même de toute autre secousse; ce n'est donc pas le son, mais le choc qui est perçu.

2°. Si l'on dirige, sur le corps d'une Planaire, et plus particulièrement de la Lactée ou de la Subtentaculée, quelques rayons lumineux concentrés à l'aide d'une lentille, on ne tarde pas à voir l'animal se mettre en mouvement et s'éloigner si l'expérience est soutenue quelques instans.

Jamais elle ne donne de résultats aussi prompts, aussi saillans que quand on dirige la lumière sur la tête de l'animal; un mouvement brusque la détourne à l'instant; et plus la lumière est vive, plus l'effet en est marqué (1). La lumière directe du soleil donne des résultats instantanés, mais on pourrait croire qu'elle agit par sa chaleur; il n'en est pas ainsi de la lumière diffuse qui, cependant, fait une impression assez vive sur les Planaires, ni de la lumière d'une bougie qui, à la vérité, ne les stimule que d'une manière très-faible et très-lente. Ce n'est point là une vue comparable à celle des animaux d'une organisation plus parfaite, puisqu'il n'existe point ici d'appareil dioptrique capable de réfracter, de réunir en cônes visuels les cônes objectifs des rayons lumineux, et de retracer ainsi sur une rétine l'image des objets éclairés. Les yeux, ou plutôt les

(1) Aussi cherchent-elles naturellement l'obscurité. C'est sous les pierres ou dans leurs anfractuosités, sous les feuilles des plantes aquatiques, qu'on les rencontre pour l'ordinaire. Ce n'est que dans les endroits ombragés qu'on peut les voir se promener librement à la surface de la vase ou des pierres; elles s'en détachent pour s'abandonner au courant, dès que quelque danger les menace.

points oculiformes des Planaires, ne consistent qu'en une lamelle cornée, opaque et de couleur brune ou noire (Pl. 4, fig. 16), le plus souvent échancrée ou même divisée en plusieurs portions, et paraissant destinée à recouvrir en partie une fossette dont la couleur pâle atteste, ou l'absence, ou la ténuité de la peau dont elle est revêtue. D'après cela, la pulpe nerveuse est presqu'à nu dans cet endroit; de là, sans doute, une sensibilité plus vive, une excitation plus forte de la part des rayons lumineux que sur toute autre partie du corps.

3°. On peut présumer aussi qu'une sorte d'odoration avertit les Planaires de la proximité d'une proie convenable à leur alimentation, puisqu'on les voit se mettre en mouvement dès qu'on jette dans la vase qu'elles habitent une Naïde, un jeune Lombric, une goutte de sang, etc. Elles cheminent alors du côté de l'objet de leur appétit, passent souvent auprès sans l'apercevoir, reviennent sur leurs pas et le saisissent enfin après des recherches quelquefois assez longues, et qui prouvent encore que le sens de la vue leur manque en réalité. Quant à l'odorat, a-t-il un siége spécial? Il est assez probable qu'il se confond avec le goût, et a pour organe celui qui sert à la préhension des alimens.

§ III. *Locomotion.*

Déjà nous avons fait entendre que les Planaires peuvent changer la forme de leur corps et le déplacer à volonté. En effet on les voit, selon le besoin, s'allonger, se raccourcir, s'élargir, s'aplatir, se plisser, se contourner

en divers sens (1). Pour se transporter d'un lieu à un autre, leur procédé le plus ordinaire est un glissement à ondulation insensible et tel que celui des Limaces. Ce glissement ne s'opère pas seulement à la surface des corps solides ou de la vase submergée, mais encore à celle de l'eau même, l'animal étant alors renversé, c'est-à-dire la face dorsale en bas, comme on le voit fréquemment faire aux Gastéropodes aquatiques. Si l'on tourmente une Planaire, ce glissement ne suffit pas à la rapidité de sa fuite ; elle rampe alors en plissant et déplissant son corps alternativement raccourci et allongé : la Planaire lactée, par exemple, fixe d'abord au sol son extrémité antérieure, et ce d'autant plus facilement qu'elle offre en cet endroit un renflement qui peut aisément se creuser en cupule, en ventouse semblable à celle de la queue des sangsues et de la face inférieure des Douves ; la tête étant fixée, tout le corps s'en rapproche par un raccourcissement, un plissement brusque ; puis les parties postérieures adhérant seules au sol, les antérieures s'avancent pour se fixer de nouveau et procéder à l'exécution d'un second pas.

Une seule, parmi les espèces qui nous occupent spécialement, se meut par une natation réelle ; les autres peuvent bien hâter ou retarder leur chute au fond de l'eau par quelques mouvemens d'ondulations, après s'être détachées du plan qui les supportait ; mais la Planaire trémellaire seule peut parcourir, dans tous les sens, l'eau salée qu'elle habite, soit en imprimant à son corps large et mince un mouvement serpentin d'avant en ar-

(1) Presque tout ce que contient ce paragraphe est également applicable aux deux autres genres de la famille des Planariées.

rière, soit mieux encore, en faisant battre rapidement ses parties latérales à la manière des larges nageoires des Raies (1).

Des mouvemens aussi variés, aussi énergiques, semblent supposer l'existence d'un système musculaire pareil à celui de la plupart des animaux; et cependant, ainsi que l'a noté M. de Blainville, on ne trouve rien de fibreux (2) dans le corps des Planaires, si ce n'est, peut-être, vers la tête qui offre, du moins, des stries divergentes dont la nature n'est pas facile à déterminer (Pl. 4, fig. 16), et dans quelques organes très-contractiles, le suçoir et les organes génitaux. La contractilité n'est donc pas exclusivement inhérente à la fibre musculaire, et M. Rudolphi en fait la réflexion au sujet des Entozoaires parenchymateux. Darwin pensait que la substance nerveuse était contractile; la texture des êtres dont il est ici question semble confirmer cette opinion. M. Milne Edwards a trouvé qu'en dernière analyse la fibre musculaire semblait composée de globules semblables à ceux de la substance nerveuse; y a-t-il donc identité réelle? N'y a-t-il de différence que dans la disposition des molécules? Ces molécules se rapprochent-elles l'une de l'autre pour raccourcir le corps, en

(1) Les Planariées microscopiques parcourent, à la vérité, l'eau dans tous les sens, mais c'est par un mode de progression aussi uniforme que sur un plan solide. Des ondulations, pour ainsi dire moléculaires, suffisent à cet effet chez des êtres aussi légers.

(2) En examinant avec attention, à l'aide d'une forte loupe, la face intérieure d'une Pl. brune, on y voit une multitude de stries longitudinales exactement parallèles; elles sont dues au pigmentum coloré de la peau: il n'y a rien de semblable à la face supérieure.

vertu d'une opération électrique, comme le font, selon MM. Prévost et Dumas, les zigzags de la fibre musculaire? Je me contente de poser ici ces problèmes dont la solution complète nous entraînerait trop loin.

§ IV. *Alimentation.*

A. *Déglutition.* La plupart des naturalistes qui se sont occupés des Planariéés leur accordent une bouche placée à l'extrémité antérieure. Cette prétendue bouche n'existe que chez un petit nombre d'espèces qui, comme je l'ai déjà dit, doivent faire un genre à part, non seulement à cause de cette circonstance, mais bien plutôt encore à cause de la structure de leur tube digestif. Chez les Planaires proprement dites, c'est le pore antérieur de la face inférieure qui sert à la fois de bouche et d'anus (1), et nous l'appellerons pour cette raison pore alimentaire. Au devant de ce pore est une tache blanchâtre qui répond à une cavité intérieure (Pl. 4, fig. 17), ouverte au dehors par le pore dont il vient d'être question. Dans cette cavité est renfermé un tube blanc que nous nommerons, d'après son usage, *trompe* ou *suçoir* (2). Cette trompe peut s'allonger et sortir par l'orifice de la cavité qui la renferme (fig. 18), se contracter, se contourner dans tous les sens : elle est si longue,

(1) Draparnaud avait judicieusement émis cette idée, quoique sur de simples conjectures, pour la Planaire subtentaculée (*Pl. torva?*). Ceci peut s'appliquer aussi aux Dérostomes.

(2) Muller avait aperçu cet organe et en avait soupçonné l'usage chez la Planaire lactée (*Hist. verm.*, vol. 1, *pars alt.*, p. 62). Chez les Dérostomes il existe un œsophage dilatable et très-contractile, qui répond au suçoir des Planaires, mais qui ne paraît pas être exsertile.

chez la Planaire subtentaculée, qu'elle ne peut rentrer dans la poche destinée à la contenir sans se replier en zigzag (fig. 19); de là la forme denticulée de la tache blanche abdominale chez cette Planaire. Chez la P. trémellaire, une disposition différente donne lieu à une apparence analogue; c'est la largeur du suçoir, dont les bords se plissent et se serrent en nombreuses sinuosités lorsqu'il est retiré dans sa poche (fig. 21) : aussi chez la première, le suçoir peut-il s'allonger en forme de tube jusqu'à acquérir le tiers de la longueur de l'animal et même davantage (fig. 23), tandis que, chez la 2e, il se développe au dehors en une vaste membrane infundibuliforme, capable d'embrasser un corps de dimensions égales à la largeur même de la Planaire (fig. 20). Chez les autres espèces (celles du moins dont la taille permet des observations anatomiques un peu minutieuses) la trombe est un tube étroit comme chez la P. subtentaculée, mais beaucoup plus court. Chez toutes, cette trompe est formée de deux membranes blanches, fibreuses, assez diaphanes et isolément contractiles; peut-être voudrait-il mieux les considérer comme deux feuillets d'une même membrane qui, née du fond de la cavité ou poche du suçoir, et donnant à celui-ci sa forme extérieure, se replie ensuite en dedans pour se doubler elle-même et former la paroi intérieure de la trompe, de façon que le pli constitue le contour de son pavillon ou orifice libre. Quoi qu'il en soit, c'est surtout aux contractions péristaltiques du feuillet interne qu'est dû le mécanisme de la succion et le passage des matières avalées dans les autres parties de l'appareil digestif avec lesquelles ce feuillet est en continuité de rapports.

On voit souvent les Planaires affamées faire sortir leur suçoir, non pas comme l'avait cru Draparnaud, pour respirer, mais bien pour saisir les animalcules infusoires qui nagent autour d'elles (les Cyclides par exèmple) et qu'on trouve souvent en abondance, parfois même encore vivans dans leurs organes digestifs (1) (fig. 16 bis, *d*). Mais c'est en présence d'une proie plus volumineuse, d'une Naïade, par exemple, qu'on le voit agir sans équivoque. A peine a-t-elle reconnu sa proie, la Planaire s'élance, l'enveloppe de son corps aplati et roulé autour d'elle (fig. 22), et lui applique l'extrémité de sa trompe élargie en trompette; si la proie est tranquille, la Planaire s'étend, et le suçoir devient alors plus visible (fig. 23). Si l'Annélide a été blessé, coupé en tronçon, c'est sur les points entamés que le suçoir s'applique de préférence; sinon il suce le sang même à travers la peau du ver sans l'entamer sensiblement, sans même lui ôter la vie. Les Naïades en effet, quoique privées de leur couleur rouge dans le point attaqué, quoique diminuées de volume, continuent encore à se mouvoir pendant quelque temps.

Il est donc bien difficile de croire que les Planaires puissent percer la peau d'un mammifère, celle même de l'homme. Voici cependant un fait auquel on a appliqué cette théorie. Un jeune homme prenait un bain de rivière, lorsque la veine saphène du pied droit se rompit subitement et spontanément : Treutler, appelé pour arrêter l'hémorrhagie, tira de la plaie deux animaux

(1) C'est aussi de ces animalcules que se nourrissent les Dérostomes; mais ils les avalent en ouvrant largement leur bouche, ainsi que Muller l'avait observé pour deux espèces (*Pl. gulo* et *Pl. helluo*).

qu'on doit avec Zeder, Rudolphi et Bremser, regarder comme appartenant au genre *Planaria*, à n'en juger même que par la figure qui en a été publiée. Mais, s'il est évident qu'on ne peut, avec Treutler, les croire nés dans les veines et en faire un nouveau genre de vers intestinaux (*Hexathyridium venarum*), on ne peut pas penser non plus que des Planaires aient pu causer l'hémorrhagie et produire une plaie capable de les recevoir presqu'en entier. La rupture du vaisseau a sans doute été due à une cause étrangère à ces animaux que le sang a attirés ensuite, et qui se sont attachés à la plaie pour y sucer ce fluide.

Mais, si une peau résistante est au dessus des forces de la trompe des Planaires, il n'en est pas ainsi de la pulpe molle qui compose ces animaux mêmes. Aussi se dévorent-ils sans ménagement quand on les tient longtemps affamés, surtout si l'un d'entre eux est blessé, mutilé. J'ai vu des individus adultes, saisir et avaler bientôt tout entiers des petits de la même espèce, et récemment sortis de leur œuf. Par une expérience facile à répéter, on peut même tourner l'activité du suçoir contre l'être auquel il appartient, et cette expérience permet aussi de bien apprécier le mécanisme par lequel agit cet organe. Qu'une Planaire soit graduellement serrée entre deux verres entourés seulement de quelques gouttes d'eau, bientôt la peau se déchire, et peu à peu la pulpe s'aplatit, s'écarte et s'écrase en partie; la trompe résiste davantage, en raison de son tissu fibreux et coriace, pourvu que la compression ne soit pas outrée; bientôt on la voit se mettre en mouvement, se détacher des parties qui l'environnent, serpenter au milieu

d'elles pendant plus d'une demi-heure, et exercer, sur les débris qui l'entourent, la succion à laquelle elle est destinée. Le pavillon d'abord élargi embrasse une certaine quantité de pulpe qu'il enferme en resserrant son orifice; alors, par un resserrement graduellement propagé vers son extrémité adhérente, la trompe pousse de ce côté ce qu'elle a saisi et le fait sortir par un canal actuellement ouvert (fig. 18), mais naguère en communication avec les autres organes de la digestion. On peut s'assurer, pendant ce travail, que c'est la tunique interne du suçoir qui en rétrécit surtout la cavité; il semblerait donc qu'elle est composée de fibres circulaires, tandis que les fibres longitudinales que la loupe fait apercevoir appartiendraient surtout à la tunique externe. Cette organisation serait du reste analogue à celle de tous les organes tubuleux et contractiles même des animaux vertébrés (œsophage, intestin, cornes de l'utérus, etc.) (1).

B. *Digestion.* Lorsque le suçoir a rempli son office et qu'il est rentré dans sa cavité, on s'aperçoit que le corps entier a pris plus d'épaisseur et d'opacité. Si l'animal s'est nourri d'animalcules infusoires, la couleur est simplement plus foncée, plus grise; si c'est du sang, alors le rouge se mêle à la couleur naturelle; la Planaire lactée devient rouge ou violacée, et de jour en jour cette couleur perd son intensité pour passer au grisâtre. Cette nuance n'est point uniformément diffuse; en examinant

(1) Cependant chez la Planaire lactée on voit fort bien des fibres circulaires, même dans la tunique externe; il en est de même chez la noire. A la vérité, il ne serait pas impossible que ces fibres circulaires apparentes fussent des rides extrêmement fines.

la chose de près, on voit qu'elle réside dans un système de canaux branchus, arborisés, répandus partout, mais dont le tronc principal est une production, une continuation du suçoir (fig. 17). Ces ramifications, déjà aperçues par Muller chez plusieurs espèces, sont les analogues de celles qui partent, chez les Douves, du pore antérieur, et transportent la bile dans toute l'étendue du corps où elle est digérée et employée à la nutrition : aussi peut-on les nommer ramifications gastriques ou intestinales, et c'est ainsi que nous les désignerons par la suite. On les voit bien en examinant par transparence les espèces plates, comme la P. trémellaire, la P. brune, la P. lactée ; chez cette dernière on peut souvent très-bien les voir aussi à la lumière réfléchie : une compression légère entre deux glaces permet de les observer chez la P. subtentaculée et la P. noire. Trois branches principales naissent du tronc primitif qui est fort court ; l'une médiane marche d'arrière en avant jusqu'à l'extrémité antérieure ; les deux autres, latérales, se recourbent sur les côtés de la poche du suçoir et des organes génitaux, se rapprochent ensuite, et marche parallèlement, sans s'unir, jusqu'au bout de la queue. De ces branches partent des rameaux à droite et à gauche pour la médiane, en dehors presque exclusivement pour les latérales. Le nombre de ces rameaux, leurs subdivisions ultérieures, toujours multiples, varient selon les espèces ; assez simples chez la P. noire, un peu plus complexes chez la P. brune, plus encore chez la P. lactée : elles sont au maximum de complication chez la P. subtentaculée et la P. trémellaire. Les postérieures sont toujours plus branchues que les antérieures, celles ci presque transversales sont

au nombre de 8 au moins, de 16 au plus de chaque côté. La largeur et partant la proximité de ces ramifications dépend de leur degré de plénitude ou de vacuité; leurs extrémités dernières sont aveugles, comme chez les Douves, et même renflées en olive quand elles sont bien remplies : de sorte que l'arbre intestinal ne communique absolument que par le suçoir avec l'extérieur, et de même aussi que chez les Douves (Rudolphi, *Hist. verm.*, t. 1, p. 261). Ce suçoir et son pore servent à la fois de bouche et d'anus, ainsi que nous l'avons annoncé déjà. Nous avons donné la preuve de la première partie de cette assertion; nous allons donner celle de la seconde. Mais avant, nous rappellerons que ce qui vient d'être dit ne s'applique qu'au genre *Planaria*. Au lieu de ces ramifications gastriques, le Prostome clepsinoïde est pourvu d'un tube alimentaire simple, formant plusieurs circonvolutions, commençant en avant par une bouche probablement exsertile, terminée en arrière par un anus arrondi (Pl. 5, fig. 25 et 26). Les Dérostomes ont tous un œsophage plus ou moins long qui s'ouvre dans un sac alimentaire, occupant les trois quarts postérieurs du corps et sans anus. En avant, ce sac fournit un prolongement qui est l'analogue du tronc gastrique antérieur des Planaires (Pl. 5, fig. 26, 27). L'analogie est encore établie par quelques intermédiaires : ainsi le sac du D. plature est étranglé d'espace en espace; celui du D. polygastre offre déjà des divisions latérales étroites, mais simples et sans subdivisions ultérieures (Pl. 4, fig. 7 et 8).

C. *Défécation*. Il s'en faut de beaucoup que l'arbre ou le sac intestinal soit aussi contractiles que la

trompe ; au lieu d'un tissu fibreux comme le sien, on n'y trouve que des globules composés eux-mêmes de globules primitifs agglomérés ensemble : aussi la consistance en est-elle bien plus molle et la couleur plus terne. Pour suppléer à ce défaut, les Planaires usent d'un artifice bien remarquable, que j'ai observé de la manière la plus manifeste et à de nombreuses reprises, chez la P. subtentaculée, la P. lactée, la P. brune et surtout la P. trémellaire. Lorsque les organes digestifs se sont débarrassés d'une partie de leur contenu, qui quelquefois sert aussitôt de pâture à un autre individu, on voit le corps se soulever en voûte, permettre à l'eau d'arriver au pore alimentaire, le suçoir s'agiter fortement dans sa cavité, pomper le liquide et l'injecter dans les ramifications gastriques jusqu'à leurs dernières extrémités ; le spectacle curieux de ces ramifications, alors pellucides et comme brillantes, ne dure qu'un instant ; car la contraction des parois, et plus encore celle de tout le corps même qui se resserre et s'aplatit de la circonférence au centre, repousse en sens inverse le liquide qu'on voit sortir du pore alimentaire troublé par le résidu d'alimens qu'il entraîne. La queue alors élevée, pour l'ordinaire, laisse parfaitement observer cette dernière partie du mécanisme de la défécation (Pl. 4, fig. 24). Ces remarques anatomiques et physiologiques prouvent incontestablement la nature de ces conduits ramifiés, et une ressemblance assez réelle avec l'ovaire des Ténias ne doit pas en faire conclure l'identité. Nous verrons bientôt d'ailleurs que les organes génitaux des Planaires sont bien distincts de tous ceux dont il a été question jusqu'ici. Chez plusieurs Planaires à sac intestinal non ramifié, et on a observé

une défécation analogue à celle dont il vient d'être question. La *Planaria gulo*, selon Muller, vomit les Cyclides, etc., par la même ouverture qui a servi à les engloutir (Pl. 4, fig. 25). J'ai vu aussi les Dérostomes notopse, squale et plature, rendre par leur pore alimentaire un cylindre de matières muqueuses et de débris d'animalcules, contenant parfois des Cyclides, des Brachions entiers, et donnant encore quelques signes de vie. Un effort de contraction générale aidait à cette évacuation.

§ V. *Circulation.*

Avant d'avoir observé les organes centraux de la circulation, j'avais vu, chez la Planaire brune, des vaisseaux pellucides ramifiés au pourtour de l'animal, et paraissant naître des dernières extrémités des ramifications gastriques. Cette origine est-elle réelle? N'était-elle pas plutôt une simple apparence due à l'opacité de l'arbre intestinal qui, en cachant les troncs principaux, ne laissait voir que les rameaux qui le dépassaient? Je me serais tout-à-fait prononcé pour l'affirmative, si quelque chose d'analogue à ce que j'avais vu d'abord n'avait été observé, dans la Douve du foie, par Rudolphi. En injectant les voies digestives, il a pu faire passer le mercure dans un lacis vasculaire très-fin (*Synopsis. Entoz.*, p. 583). Nous pourrions regarder ces vaisseaux comme destinés à transporter, par anastomose, dans le système circulatoire central, les principes nutritifs fournis par la digestion.

Le système circulatoire (Pl. 5, fig. 1) central n'est pas également visible chez toutes les espèces même d'une taille

assez forte (1) ; je n'en ai pu voir aucune trace chez la P. subtentaculée (2) ; la P. lactée ne me l'a montré qu'à l'aide d'un aplatissement graduel, et ses branches, confondues avec les parties voisines, incolores comme elles, n'ont pu être que soupçonnées ; mais la P. noire, la P. brune et surtout la P. trémellaire ont levé tous les doutes. Chez les deux premières, c'est par la face inférieure qu'il faut procéder à cette recherche, en choisissant les individus les moins opaques ; car c'est à contre-jour seulement qu'on peut voir les vaisseaux. Deux troncs principaux constituent ce système vasculaire, ils sont longitudinaux, placés à égale distance de la ligne médiane et des bords latéraux, plus écartés au milieu qu'à leurs extrémités qui se rapprochent beaucoup, s'unissent même par anastomose et constituent ainsi une longue ellipse. D'autres anastomoses transversales réunissent fréquemment encore ces deux troncs de distance en distance ; la plus antérieure a lieu derrière les points oculiformes ; elle est simple chez les Planaires brune et noire, mais chez la trémellaire (Pl. 5, fig. 2) on voit en cet endroit un renflement (3) pellucide, bilobé, ou plutôt double, que l'apla-

(1) M. de Blainville a vu, dans la Planaire du Brésil, « à droite et à gauche une sorte de canal ou de vaisseau. » *Dict. Sc. nat.*, t. XLI, p. 216.

(2) Depuis que ceci a été écrit, j'ai observé très-nettement les vaisseaux latéro-inférieurs chez la Planaire blanche et la subtentaculée, sans aplatissement préliminaire, et ce sur un assez grand nombre d'individus.

(3) Est-ce une sorte de cœur comparable aux vaisseaux moniliformes des Lombrics et des Naïs ? Je crois l'avoir vu changer de forme, mais lentement et non par pulsations régulières.

tissement de l'animal entre deux verres rend surtout évident, et dont chaque lobe, recevant en arrière le tronc latéral qui lui répond, donne en avant et sur les côtés naissance à des rameaux nombreux et subdivisés à l'infini. De tout le côté externe des troncs latéraux partent aussi des branches ramifiées et terminées en un réseau cutané à mailles rhomboïdales, très-délié, et par cela même souvent difficile à voir : c'est aussi par de pareils rameaux que ces troncs se terminent dans la queue, après avoir communiqué ensemble par une dernière anastomose transverse, souvent plus visible que celles qui la précèdent, et d'un volume égal à celui des troncs mêmes. Elle est située immédiatement derrière le dernier pore génital chez la P. trémellaire, entre ce pore et le bout de la queue chez la noire, fort près de l'extrémité de celle-ci chez la brune. J'ai vu, chez plusieurs individus de cette dernière espèce, et mieux encore dans la noire, un tronc médian dorsal, tortueux, étroit, alternativement plus visible et plus difficile à voir, sans doute à cause de ses dilatations et contractions successives. Ces mêmes mouvemens de diastole et de systole s'observent également dans les troncs latéraux qui sont bien plus volumineux (1). Le tronc médian représente évidemment le vaisseau dorsal des Hirudinées, comme les latéraux représentent ceux du même nom que possè-

(1) Chez le Prostome clepsinoïde nous avons vu deux lignes longitudinales obscures, donnant naissance à des productions latérales (Pl. 5, fig. 25). C'est sans doute là son système vasculaire. Chez quelques Dérostomes, le microscope nous a fait entrevoir un réseau cutané ; ce qui suppose un système central.

dent aussi ces Annélides; mais un rapprochement bien plus incontestable encore, c'est celui à faire entre l'ellipse des Planaires et le vaisseau circulaire du *Tristoma coccineum* de M. Cuvier, et l'on doit admettre identité complète entre cette ellipse et celle des Fascioles ou Distomes de Rudolphi, ellipse dont nous avons constaté l'existence chez la Douve du foie des moutons, comme Rudolphi l'a fait pour celle du Phoque (*Distoma tenuicolle; Synops*, p. 365.) Le système vasculaire de la Douve commune avait été regardé comme nerveux par Rhamdor; un moment j'ai eu la même idée pour les Planaires, et il faut convenir que le renflement situé chez la Planaire trémellaire au niveau du principal groupe des points oculiformes, ressemble assez bien au double ganglion céphalique des insectes et des Annélides. Mais la transparence, la pellucidité de ces organes et des vaisseaux avec lesquels ils sont en rapport, leur diastole et systole réelles quoique lentes, et obscures, l'absence de tout autre renflement ganglionnaire, avaient d'abord écarté cette idée. Les ganglions et les nerfs des invertébrés sont en effet ou pulpeux, globuleux, opaque, ou fibreux, et conséquemment striés en apparence; ajoutez que ces organes sont généralement durs, coriaces, cartilaginiformes même, surtout chez les Annélides, tandis que le système vasculaire qu'on pourrait prendre pour eux chez les Planaires, se détruit par l'écrasement avec la même facilité que la pulpe qui l'environne, et dans laquelle il semble simplement creusé, car les parois en sont délicates (1). Enfin l'expérience

(1) Telle est, au reste, la première [illegible] des [illegible]ux de l'embryon

est venue encore à l'appui de ces réflexions. Un lambeau de la Planaire brune ou de la noire, coupé en dehors de l'ellipse vasculaire, continue à se mouvoir, à sentir, et quelquefois même reproduit un animal complet; tandis que, chez tous les invertébrés, toute partie du corps séparée des ganglions, conserva-t-elle même tous les nerfs qui émanent de ces organes centraux, cesse de vivre à l'instant de la séparation.

§ VI. *Respiration.*

Nous avons déjà dit qu'on ne pouvait en attribuer l'exercice au suçoir placé à l'entrée de l'appareil digestif. L'absorption de l'eau qu'il opère quelquefois est trop peu fréquente pour remplir un pareil objet, et nous avons vu qu'elle avait d'ailleurs un tout autre but. Cependant on ne peut nier que les Planariées n'aient besoin de respirer l'air ou l'oxigène contenu dans l'eau; elles résistent même plus difficilement que d'autres animaux aquatiques à la privation qui suit le défaut d'aération du liquide qu'elles habitent : des Hydres ou Polypes d'eau douce ont vécu plusieurs jours dans un petit flacon rempli jusqu'au goulot de l'eau du ruisseau où ils avaient été recueillis. Après 24 heures de séjour

chez les vertébrés, et celle des vaisseaux des fausses membranes même chez l'espèce humaine, comme l'anatomie pathologique nous le fait voir tous les jours. Il n'y a qu'un pas d'une semblable organisation à celle des veines chez les Lamproies et les poissons qui s'en rapprochent (Duméril); chez les Crustacés (Audouin et Milne Edwards); chez les Insectes (Carus). Ce ne sont plus que des interstices entre les principaux organes.

dans ce même flacon, 5 à 6 Planaires lactées, prises au même lieu, avaient cessé d'exister. Mise dans l'huile d'olive, une Planaire subtentaculée y a perdu la vie au bout de 4 heures, et l'on ne peut guère attribuer sa mort qu'à la privation d'air.

En observant, au microscope, les petites espèces, (Dérostomes) on voit s'établir autour d'elles un double courant circulaire qui attire d'abord et repousse ensuite des deux côtés de l'animal les corpuscules qui l'environnent. L'extrémité antérieure seule des grandes espèces (Planaires) offre le même phénomène, et l'on y voit, à l'aide d'une forte loupe, une sorte de bouillonnement fort rapide, et tout semblable à celui qui donne aux tentacules des Vorticelles leur aspect cilié. Nous n'hésitons pas, en effet, à regarder, avec M. Raspail, cette apparence de cils en vibrations comme due au mouvement de l'eau attirée, absorbée peut-être ou décomposée en quelque sorte pour servir à la respiration. La Planaire ciliée de Muller ne doit donc pas faire une espèce à part; et cela est si vrai que j'ai vu souvent des fragmens, des lambeaux d'une Planaire exciter autour d'eux les mêmes courans, les mêmes apparences de cils; et si ces lambeaux étaient peu considérables, je les voyais alors cédant au courant qu'ils excitaient eux-mêmes, se mouvoir en tournoyant dans le liquide comme des Volvoces, et comme M. Carus a vu tournoyer dans leur œuf même les petits embryons des mollusques gastéropodes.

Quoique je n'aie vu ce mouvement moléculaire de l'eau s'opérer qu'à l'extrémité antérieure des grandes espèces, je ne doute pas que le reste du corps n'y participe, surtout en dessous, car on les voit fréquemment dans le

repos, aplatir leur corps, le soulever en forme de voûte, sous laquelle l'eau trouve un libre accès, grâce à l'élévation de la tête. Cette attitude dure souvent des heures entières, peut-être même des journées ; elle ne peut servir qu'à mettre l'eau en contact avec le plus possible des surfaces de l'animal, et à faciliter une absorption presque universelle du principe vivifiant. La tête n'est donc pas seule chargée de cette fonction importante, et il faut bien qu'il en soit ainsi, puisque la décapitation n'est point pour la Planaire une opération mortelle.

§ VII. *Accroissement, décroissement, mort.*

Les animaux dont nous traçons l'histoire paraissent croître avec assez de rapidité, puisque, en quelques semaines, la taille des individus naissans double de grandeur, quoiqu'on les garde dans l'eau pure, mais non sans doute dépouillée de tout animalcule infusoire. Conservées sans autre nourriture, les Planaires adultes vivent fort long-temps, mais en perdant chaque jour de leur volume au point de se réduire, en quelques mois, à la moitié de leurs dimensions premières. J'ai déjà dit qu'il fallait au moins que cette eau fût aérée : quant à sa température, tant qu'elle ne sort pas des limites ordinaires de la température atmosphérique, elle ne paraît pas devenir essentiellement nuisible à ces êtres ; il faut une chaleur de 60° centig. au moins pour les faire périr. L'immersion dans l'alcool ou le vinaigre produit presque instantanément la mort, et c'est un moyen dont je me suis plus d'une fois servi pour étudier plus facilement l'organisation de ces animaux qu'il est difficile

de tenir long-temps immobiles durant leur vie. Quelle qu'ait été la cause de leur mort, si on les laisse séjourner dans l'eau pure, on voit bientôt leurs molécules se dissocier par une sorte de répulsion, et le corps, en peu d'heures, se réduit à quelques flocons grisâtres ; comme si les globules nerveux qui le composent n'étaient réunis, agrégés que par une sorte d'abstraction électrique qui cesse avec la vie (voyez Edwards, *Agens physiques*, p. 541). Le vinaigre ramollit les cadavres sans les dissoudre complètement ; l'alcool les rend plus opaques et et les durcit par une sorte de coagulation.

§ VIII. *Reproduction.*

1° Les Planaires jouissent, comme quelques autres animaux, de la faculté de reproduire les parties qu'on leur enlève, mais peu en jouissent à un aussi haut degré qu'elles, puisque tout fragment un peu considérable (la 8e ou 10e partie de l'animal, par exemple (1), peut reproduire un individu complet (pl. v, fig. 13, *cc'*). Cette prérogative n'est pas peu favorisée sans doute par la diffusion de la matière nerveuse dans toute l'étendue du corps. Pallas avait vu la Planaire brune, divisée en travers, reproduire une queue seulement au tronçon antérieur ; Draparnaud fit, sur la Planaire subtentaculée, des expériences bien plus complètes et répétées depuis et singulièrement variées par M. Moquin. A leur exemple, j'ai partagé, soit en travers, soit longitudinale-

(1) Une lanière étroite, un fragment très-petit, ne vivent pas long-temps isolés. Le suçoir, quoique conservant quelque temps sa contractilité, ne reproduit jamais un individu entier.

ment, de nombreux individus des plus grandes espèces, et j'ai vu, en douze ou quinze jours en hiver, en quatre à cinq jours en été (1), chaque tronçon se compléter en entier; la tête se former un suçoir et une queue; celle-ci se former une tête et un suçoir, et le tronc du milieu tantôt conserver, tantôt perdre son suçoir, pour le reformer ensuite ainsi qu'une tête et une queue (Pl. 5, fig. 14). Aussitôt après la division, la blessure se resserre, son pourtour s'arrondit en bourrelet (2); le centre offre cependant la pulpe encore à nu, et c'est sur ce centre que se montrent les premiers linéamens des parties reproduites. D'abord minces, étroites, pellucides, ces parties prennent bientôt la consistance et la grandeur normale; de sorte qu'un individu partagé a ainsi donné naissance à plusieurs autres dont la taille, d'abord proportionnelle à la grandeur du tronçon, arrive

(1) Ceci se rapporte surtout à la P. subtentaculée. Les choses marchent un peu plus lentement chez la P. brune et la P. lactée.

(2) Une blessure profonde est quelquefois suivie d'une séparation complète; d'autres fois, les bords de la division se rapprochent, s'agglutinent, et une cicatrice long-temps diaphane rétablit une continuité parfaite entre les parties qui souvent ne tenaient plus ensemble que par un étroit pédicule. Dans d'autres circonstances, les parties séparées se cicatrisent isolément, se complètent chacune de leur côté et forment ainsi diverses monstruosités. Par exemple, la partie antérieure fendue profondément sur la ligne médiane (Pl. 5, fig. 16), devient l'élément de deux têtes complètes (fig. 17). C'est du côté de la blessure que se forme le point oculaire et la moitié nouvelle de chacune de ces têtes, comme je l'ai observé chez les Pl. brune et lactée. J'ai plusieurs fois fendu sans succès la partie postérieure, mais j'ai trouvé une Planaire lactée qui à un seul tronc portait deux queues, ayant chacune un appareil génital complet (fig. 18); j'ignore si cette conformation était congéniale; séparé en trois portions (fig. 19), cet individu en a reproduit trois complets, mais simples (fig. 20-24).

plus tard au même point que celle de l'individu primitif. Un suçoir enlevé se reproduit en quatre à cinq jours.

Ce mode de multiplications des individus est quelquefois employé directement par la nature. On sait que divers infusoires se partagent spontanément, soit en long, soit en travers. Déjà Muller avait reconnu ce mode de propagation chez sa Planaire ciliée. J'ai observé cette séparation chez le Dérostome leucopse (Pl. 5, fig. 15 et 15 bis), comme Otto Fabricius l'a vu s'opérer chez sa Planaire vulgaire; je l'ai vu aussi plusieurs fois, ainsi que Draparnaud, avoir lieu chez la Planaire subtentaculée. Ce naturaliste n'en avait été témoin qu'en automne, et c'est au devant du pore alimentaire qu'il a vu la séparation s'exécuter. Le printemps et l'automne m'en ont offert indifféremment des exemples (1); mais c'est toujours derrière le pore alimentaire que se décidait le partage; et le suçoir restait à la moitié antérieure, tandis que la postérieure s'en reformait un autre en peu de jours. Il est à remarquer que, chez cette Planaire, je n'ai jamais pu observer aucune apparence des organes génitaux, ni de leur orifice extérieur; en serait-elle naturellement dépourvue? Je n'ose l'affirmer; mais les autres espèces du même genre ne m'ont point présenté matière au même doute, ainsi qu'on s'en apercevra dans les détails qui suivent.

(1) C'est cependant surtout dans la dernière de ces deux saisons que j'ai trouvé en abondance des tronçons avec un commencement de reproduction des parties qui leur manquaient. A la même époque, j'ai trouvé des individus bien proportionnés et longs quelquefois seulement d'une ligne et demie. Ces individus ne pouvaient avoir une pareille origine; des œufs sans doute leur avaient donné naissance.

Si les faits dont il vient d'être question sont positifs, incontestables, il n'en est pas de même des théories qu'on peut proposer pour leur explication. Essayons cependant d'arriver du moins à la vraisemblance.

C'est sans doute sous l'influence de l'innervation que cette reproduction s'opère; c'est probablement à la tendance de l'agent nerveux à parcourir ses routes normales qu'il faut attribuer l'expansion organique dont la plaie devient la base. Ce que nous avons dit précédemment de la polarisation de la pulpe nerveuse chez les Planariées expliquera comment, dans chaque tronçon, le courant nerveux doit porter, pour ainsi dire, ses efforts sur le point par lequel il communiquait naguère avec les parties qui lui étaient alors continues, sur ce point qui lui oppose maintenant une barrière insurmontable; ce courant y entraîne, y dépose toutes les molécules organiques qu'il désagrége ailleurs par le mécanisme ordinaire de la nutrition.

Mais si cette théorie rend raison d'un allongement, d'une exubérance quelconque de la partie mutilée, elle ne suffit pas pour nous apprendre comment la partie reproduite est si exactement semblable à celle qui manque. Vous partagez transversalement une Planaire; la portion la plus avancée du tronçon postérieur va reproduire une tête; cependant cette même portion, si la division eût été faite un peu plus en arrière, eût appartenu au tronçon antérieur, et reproduit une queue. La nature de cette portion n'a point changé pourtant; d'ou vient donc que ses fonctions *reproductives* sont devenues si différentes? telle était la question que m'adressait dernièrement M. Audouin. Y répondre par l'argument

des causes finales, par la nécessité de réparer justement ce qui a été perdu, ce ne serait rien expliquer : voici, ce me semble, ce qu'on peut dire de plus rationnel sur ce sujet.

Ce que j'ai dit il n'y a qu'un instant donne assez à entendre, que le tronçon tout entier travaille ou concourt à la reproduction, et que cette fonction n'est point uniquement dévolue à la portion la plus voisine de la mutilation. On peut donc dire, en ce sens, que la spécialité est constante dans l'exercice de cette fonction, que les parties postérieures ne reproduisent jamais qu'une tête, et les antérieures qu'une queue; qu'une moitié droite ne reproduit jamais qu'une moitié gauche et réciproquement.

Quant aux raisons qui déterminent cette spécialité et qui font que la reproduction tend constamment à rétablir la normalité, la perfection de l'organisme, il faut les chercher dans cet enchaînement, cette coordination mutuelle de tous les organes, dans cette harmonie des moindres parties entre elles et avec le tout qui constitue l'individualité. Le même mécanisme qui, dans l'embryon, a façonné les organes les uns pour les autres et les uns après les autres, agit encore dans cette circonstance : il existe chez les animaux doués de cette faculté *reproductive*, une épigénèse permanente, et tout ce qui a été dit en faveur de l'épigénèse dans l'étude de la génération pourrait être apporté ici avec le même avantage. Cette convenance des organes qui fait de l'animal un être fini, qui trace pour ainsi dire les limites de sa forme et de sa taille, qui arrête, à un point déterminé, les effets de l'épigénèse primitive, restreint

aussi, dans les mêmes lignes, ceux de l'épigénèse accidentelle qui vient de nous occuper.

2° Des conjectures fondées sur l'analogie avaient donné à penser que les Planaires portent les organes des deux sexes réunis chez un même individu; l'observation m'en a donné la certitude. Ces organes ne sont pas faciles à étudier : à l'extérieur, on n'aperçoit d'ordinaire qu'un ou deux pores, et tout au plus voit-on quelques grappes d'œufs à travers la transparence des parties : la Trémellaire seule, en raison de son amincissement extrême en laisse voir davantage; encore faut-il, aussi bien que chez les autres espèces, comprimer, écraser peu à peu l'animal entre deux verres pour en bien séparer et découvrir les organes internes.

A. *Organes masculins et féminins.*

Chez la Planaire trémellaire on voit derrière le pore digestif, deux pores génitaux médians, arrondis, et repondant chacun à un organe blanchâtre et à peu près piriforme (pl. v, fig. 3). Il y a donc aussi deux poches génitales. L'appareil antérieur (*a*) devait être présumé appartenir au sexe masculin, comme cela a lieu chez les Naïdes, les Hirudinées et les Douves. Il consiste en un corps blanc, contractile, tantôt ovale, tantôt conoïde, tantôt divisé en deux renflemens par un rétrécissement circulaire, libre à son extrémité postérieure, qui répond à l'ouverture de la poche, percé lui-même de ce côté, recevant, par l'extrémité opposée, deux canaux blancs, très-flexueux, graduellement amincis, et terminés enfin par une extrémité imperceptible. Le corps blanc est sans doute un pénis, les canaux des vaisseaux spermati-

ques; ils renferment effectivement un liquide blanchâtre, composé de globules très-menus. Un pore et une poche placés plus en arrière (*b*) appartiennent à l'appareil féminin; je n'y ai vu qu'une vésicule piriforme dans laquelle viennent déboucher deux oviductes latéraux qui remontent sur les côtés de l'appareil mâle et du suçoir, en côtoyant en dehors les troncs latéraux du système circulatoire. Ces oviductes, assez distincts au voisinage du pore féminin, ne sont appréciables, dans le reste de leur étendue, que par la présence de petits œufs ovales, libres, mobiles et disposés en série : par tout le reste du corps, on rencontre des ovules arrondis, très-nombreux et placés entre les branches de l'arbre gastrique; mais on ne peut rien voir des conduits qui, sans doute, les transportent aux oviductes.

Les autres Planaires que j'ai étudiées n'ont qu'un seul pore et une seule poche génitale. Chez la Planaire lactée (Pl. 5, fig. 4 et 5) se trouvent, en dessous, le pénis et l'oviducte, en dessus, deux vésicules dont nous chercherons plus loin à déterminer l'usage. Le pénis (*a*) se compose de deux parties, l'une libre, lisse, demi-transparente, contractile, de forme et de dimensions variées (fig. 6 et 7), mais toujours divisée en deux portions par un étranglement circulaire, percée au centre d'un canal susceptible de se dilater en vésicule et ouvert à son extrémité libre qui est tournée en arrière; l'autre partie, plus épaisse, plus opaque, vésiculeuse, adhérente à la pulpe voisine, reçoit deux canaux spermatiques flexueux, tantôt perdus sur les côtés du suçoir par un amincissement graduel, tantôt pelotonnée à leur extrémité.

La partie libre du pénis est contenue dans une gaîne cylindroïde, musculeuse et qui, fixée au pourtour de la base, peut servir à le tirer au dehors. Cette gaîne communique avec la poche génitale au voisinage du pore antérieur (*d*) par un orifice saillant. Dans la partie postérieure de cette même gaîne s'ouvre l'oviducte (*b*) : c'est un canal assez étroit qui marche directement en arrière et parvenu au delà du niveau du pore génital, se divise en deux branches transversalement dirigées, bientôt subdivisées et perdues dans les interstices des ramifications gastriques, pour communiquer sans doute avec les innombrables ovules arrondis et transparens que la loupe y fait apercevoir. J'ai parlé, en outre, de deux vésicules (*c*); l'une, plus grande, plus mince, est située fort près ou même au devant de la base du pénis; un long conduit en part et vient se rendre au col de la plus petite qui est aussi plus épaisse et régulièrement piriforme; un orifice commun les met en communication avec le fond de la poche génitale.

Chez la Planaire brune (Pl. 5, fig. 8), j'ai trouvé quelques différences de structure. La base du pénis (*a*) plus mince, plus petite. pouvait s'éloigner du reste de l'organe par un rétrécissement susceptible d'un allongement considérable (fig. 9). Les canaux spermatiques semblaient généralement moins flexueux. La gaîne du pénis, beaucoup plus mince, se rétrécissait en arrière, et semblait n'être que la division d'un conduit plus large né du pore génital. L'autre branche de cette division conduisait à deux ou trois vésicules (fig. 8 *c*) de volume moins constamment inégal que chez la P. lactée et moins éloignées l'une de l'autre Ce n'était plus la gaîne du

pénis, mais le conduit des vésicules qui donnait naissance aux deux canaux transverses (*b*), que je dus prendre pour les branches de l'oviducte, quoique les divisions ultérieures en fussent peu évidentes (fig. 10).

La Planaire noire m'a offert une disposition fort voisine de celle qui vient d'être exposée ; seulement le dernier renflement du pénis, celui qui en forme le sommet, était finement picoté de noir (fig. 11). Peut-être est-il, en petit, hérissé d'aspérités comme celui de l'*Helix algira*. Les vaisseaux spermatiques sont noirâtres, volumineux, mais assez courts et terminés par un léger renflement. Enfin, la *P. viridata* nous a seulement montré un pore aussi fort postérieur ; et quant à la *P. subtentaculata*, nous avons déjà dit que rien chez elle ne nous avait décelé la présence des organes génitaux à quelque époque de l'année que nous l'ayons examinée.

Chez le Dérostome gros, nous avons vu seulement un pore génital situé fort en arrière et deux rangées latérales d'œufs sphériques, volumineux, dont les plus postérieurs étaient colorés en rouge brun et les antérieurs encore blanchâtres.

Le D. leucopse m'a montré une fois deux œufs obscurs, arrondis à la partie postérieure du corps ; j'ai vu aussi chez le D. plature, deux paquets latéraux opaques, sans doute les ovaires ; mais chez le plus grand nombre des Planariées de ce genre, je n'ai pu rien observer d'exact sur les organes génitaux.

B. *Copulation*. Deux Planaires brunes de même taille (9 lignes environ), de même forme, de même couleur, prises dans le même ruisseau, et conservées dans un verre rempli d'eau pure au mois de juillet der-

nier, furent trouvées, le lendemain matin, accouplées et dans une immobilité complète (Pl. 5, fig. 12). Placées contre les parois du vase, opposées par leurs extrémités postérieures et tenant appliquées, l'une contre l'autre, leurs queues relevées à angle droit, elles adhéraient principalement par leurs pores génitaux mis presque immédiatement en contact. On pouvait voir seulement passer, de l'un à l'autre, un tube blanc, probablement le pénis ci-dessus décrit. Une légère secousse, imprimée au vase engagea les individus à se séparer, et l'un d'eux laissa échapper de son pore génital, un long filament muqueux, probablement spermatique. Ces deux individus, anatomisés ensuite, m'offrirent tous deux les mêmes appareils sexuels. Les Planaires sont donc androgynes; et, quoique pourvu des organes de l'un et de l'autre sexe, un seul individu ne peut pas se féconder lui-même : je l'avais déjà présumé d'après l'observation suivante. Un individu de l'espèce dont je viens de parler déposa, pendant plus de six mois, des œufs bien formés et bien complets en apparence, mais qui tous restèrent inféconds, tandis que ceux que je recueillais dans les eaux libres ne tardaient point à éclore. Cet individu avait été pris en hiver, et c'est vers le printemps qu'il commença à pondre.

Le rapprochement de deux individus est donc nécessaire à la P. brune pour accomplir l'acte de la génération. Mais est-ce simultanément ou alternativement que chaque Planaire remplit les fonctions des deux sexes? La dernière proposition est la plus probable, vu l'étroitesse du pore génital, et du conduit qui lui fait suite. La Planaire trémellaire, ayant deux orifices séparés,

peut au contraire exécuter à la fois un double accouplement, pourvu que les deux individus tournent la tête en sens opposé, et s'appliquent l'un à l'autre par la face ventrale. Quant à la Planaire lactée, comme chez elle l'oviducte s'ouvre dans la gaîne du pénis, on pourrait concevoir l'hermaphrodisme réel, c'est-à-dire l'imprégnation sans accouplement. Mais il est probable qu'il n'en est pas ainsi, et que la fécondation est mutuelle de la part de deux sujets réunis. Pour appuyer cette conjecture, on en peut apporter d'autres auxquelles l'analogie ne sera pas défavorable. Est-ce bien l'oviducte qui reçoit, dans le coït, la matière prolifique? N'est-elle pas plutôt déposée dans quelqu'une des vésicules dont nous avons parlé plus haut, pour servir à féconder les œufs à mesure que l'oviducte les apportera vers l'extérieur? Fabrice d'Aquapendente (*op. anat.* p. 20) attribue des usages parfaitement semblables à la bourse impaire que l'on trouve chez les oiseaux près de l'ouverture inférieure de l'oviducte, et cette opinion a été plus récemment étayée de l'approbation du professeur Geoffroy Saint-Hilaire (*des Monstr. hum.*, p. 370). On peut penser aussi, avec MM. Prevost, Dumas et Audouin, que telle est la fonction d'une vésicule annexée par un long canal à l'origine de l'oviducte chez les Hélices (*nodulus ou sacculus purpurifer*, Swammerdam; la *vessie*, Cuvier), et ce n'est pas la seule analogie qu'offrent avec ceux des Planaires les organes génitaux de ces Mollusques; enfin, M. Audouin, qui a approfondi cette question, s'est assuré, de la manière la plus positive, que la vésicule impaire qu'on trouve chez tous les insectes femelles n'était autre chose qu'une véritable bourse des-

tinée à recevoir le pénis du mâle, il l'a nommée *vésicule copulatrice*, et ce nom devra nécessairement prévaloir. (*Dict. classique d'Hist. nat.*, article Copulation, 1823, et *Ann. des Sc. nat.*, juillet 1824.) D'autres analogies pourraient aussi faire penser que chez les Planaires une seule vésicule, la plus grande, la plus mince, sert de réservoir au sperme; tandis que la plus petite représentant la double matrice des Naïdes, la matrice simple des Hirudinées, servirait à recevoir les ovules, et à couvrir plusieurs germes d'une même enveloppe dans les espèces dont les œufs sont composés.

C. *Ponte*. Je n'en ai suivi le mécanisme que sur une Planaire brune que j'ai long-temps conservée à cet effet; tous les jours, quand la température était douce et la nourriture abondante, un nouvel œuf était mis au jour, et voici par quel mécanisme. Du pore génital entr'ouvert (Pl. 5, fig. 13) sortait d'abord une mucosité visqueuse qui s'attachait aux parois du vase par un épatement d'une demi-ligne de largeur; tiraillée par l'animal, cette mucosité prenait la forme d'un fil d'abord blanchâtre, ensuite brun (*a* et *a'*), qui, pénétrant dans le pore génital, adhérait par son extrémité interne à un œuf arrondi (*b*), volumineux, blanc, mais rougissant par degré, même avant de sortir, et brunissant jusqu'au noir quelque temps après son issue. Cette sortie n'avait point lieu sans travail; elle exigeait une forte dilatation du pore génital, et des tiraillemens répétés pendant plusieurs heures, parvenaient enfin seulement à l'arracher de l'oviducte et à le laisser suspendu ou plutôt porté, comme sur une tige, sur le filament raide et corné qui avait si bien servi à son extraction. On trouve en grande quantité ces œufs

fixés par un pareil pédicule aux pierres submergées; mais il ne paraît pas que les choses se passent de même dans la ponte des autres Planaires. En effet, les œufs de la Planaire trémellaire paraissent très-petits, libres dans les oviductes, et partant d'une expulsion facile. Si j'en juge par quelques échantillons trouvés autour des pierres submergées, les œufs de la lactée ne sont point pédiculés, ils sont ovales, assez gros, et ne paraissent contenir qu'un seul fœtus. C'est encore là une différence notable; car ceux de la P. brune en renferment de cinq à neuf sous une même enveloppe cornée, et sans aucunes cloisons ou membranes intermédiaires. Ces fœtus sont d'un gris pâle en naissant; ils ont environ une ligne de grandeur : sans doute ils ont pris naissance dans des ovules isolés d'abord, réunis ensuite dans l'une des vésicules ou matrices que nous avons décrites, enveloppée alors d'une couche muqueuse sécrétée par cette poche, et dont une portion même, poussée au dehors, a formé le filament visqueux qui devient ensuite le pédicule de l'œuf, comme la couche muqueuse en devient la coque extérieure.

§ IX. *Résumé.* Des considérations qui précèdent, nous pouvons conclure, 1° que les Planariées se rapprochent des Hirudinées, et surtout des Clepsines et des Piscicoles, par leurs organes digestifs déjà un peu ramifiés dans ces genres d'Annélides (1), par leur système vasculaire, par leur sang incolore, par leurs points oculi-

(1) Ajoutez que les espèces du genre Dérostome à sac gastrique non ramifié se rapprochent des Albiones, des Néphélis et des Aulastomes (Moquin, *Monog. des Hirud.*, pl. II, fig. 8, et pl. III, fig. 1, 8, 11), et que celles dont l'estomac est légèrement divisé ressemblent sur ce point aux Hæmopsis, aux Sanguisuga (*id. ib.*, pl. I, fig. 1 et 10).

formes, par leurs organes génitaux et leurs œufs composés. Elles en diffèrent par la situation de l'orifice alimentaire et l'absence de ventouses ; différences peu importantes, puisque des genres tout voisins (Douves) ont ces circonstances d'organisation semblables à celles des Hirudinées ; mais ce qui sépare nettement les Planariées d'avec les Annélides, c'est l'absence d'un système musculaire, et surtout d'un système nerveux ganglionnaire.

2° Les Planariées ressemblent bien davantage aux Entozoaires parenchymateux, et notamment aux Fascioles ou Douves : même texture pulpeuse, mêmes ramifications gastriques, mêmes vaisseaux. Les différences tirées d'un peu plus de consistance chez les dernières, de la situation terminale de leur bouche, sont bien faibles, surtout si l'on ne fait entrer dans cette comparaison le genre Prostome ; enfin, l'existence d'une ventouse chez les Douves comme chez les Sangsues, et son absence chez les Planaires, constituent peut-être même une différence de genre à genre plutôt que de famille à famille (2).

Ces ressemblances, ces analogies fondées sur l'organisation, viennent encore à l'appui de cette vérité, tous les jours rendue plus évidente, que c'est par une gradation presque insensible que la nature parcourt tous les degrés de l'échelle animale, depuis l'être le plus composé jusqu'au plus simple. *Natura saltus non facit.*

(1) Nul doute qu'il ne faille aussi rapprocher des Planaires une foule d'animaux microscopiques, Déjà on avait pressenti la grande affinité qui existe entre certaines espèces (*Pl. ciliata*, *radiata* Muller) et les Vorticelles, les Leucophres (*Pl. leucophræa* Otto, Fabricius). Un certain nombre d'Enchélides, de Trichodes, et surtout de Vibrions (*V. fasciolaris*, *anser*, *cygnus*), sont dans le même cas.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche IV.

Fig. 1. Prostome clepsinoïde.
Fig. 2. Dérostome notopse (1).
Fig. 3. D. linéaire.
Fig. 4. D. leucopse.
Fig. 5. D. squale.
Fig. 6. D. gros.
Fig. 7. D. plature.
Fig. 8. D. polygastre.
Fig. 9. Planaire verdâtre.
Fig. 10. P. noire.
Fig. 11. P. brune.
Fig. 12. P. lactée.
Fig. 13. P. subtentaculée.
Fig. 14. P. trémellaire.
Fig. 15. Tête de la P. noire grossie.
Fig. 16. Tête de la P. subtentaculée grossie.
Fig. 16 *bis*. Particules de la pulpe d'*une* Planaire. — *a*, molécules nerveuses; *b*, globules agglomérés; *c*, ovules; *d*, Cyclides avalées par l'animal.
Fig. 17. Appareil digestif de la Planaire lactée.
Fig. 18. Suçoir de la P. subtentaculée très-grossi. Un trait pointillé indique le contour de la poche qui doit le renfermer.
Fig. 19. Le même enfermé dans sa cavité.
Fig. 20. Suçoir de la P. trémellaire, épanoui et très-grossi, vu de trois quarts.
Fig. 21. Le même rentré et vu de face, le corps de l'animal étant aplati entre deux verres.
Fig. 22. P. subtentaculée saisissant une Naïde.
Fig. 23. La même déployée, suçant un fragment de Naïde.
Fig. 24. La même dans l'acte de la défécation.
Fig. 25. Dérostome squale vomissant les matières alimentaires.

(1) Dans toutes ces figures on a fait voir à la fois la bouche et les points oculaires, quoiqu'ils soient, l'une en dessous, les autres en dessus. La demi-transparence de ces animaux permet de voir l'un et l'autre, en les regardant contre le jour. Nous remarquerons aussi que les espèces grossies ont auprès d'elles un trait indiquant leur grandeur naturelle.

Fig. 26. Le même vu de profil, en repos.

Fig. 27. Partie antérieure du D. leucopse vu de profil.

Planche v.

Fig. 1. Système circulatoire inférieur de la P. noire.

Fig. 2. Partie antérieure de la P. trémellaire, avec ses vaisseaux et son double renflement.

Fig. 3. Organes génitaux de la Pl. trémellaire. — *a*, pore masculin ; *b*, pore féminin.

Fig. 4. Organes génitaux de la Pl. lactée, aplatis obliquement et vus de trois quarts. — *a*, pénis et son fourreau ; *b*, oviducte ; *c*, *vésicule copulatrice* et réservoir des œufs ; *d*, orifice commun : un trait pointillé trace le contour de la poche commune.

Fig. 5. Mêmes organes en position, et vus de profil. (Figure idéale.)

Fig. 6 et 7. Diverses formes que prend le pénis.

Fig. 8. Organes génitaux obliquement aplatis de la Planaire brune. — *a*, pénis et sa gaîne ; *b*, branches de l'oviducte ; *c*, *vésicule copulatrice* ou réservoir du sperme et des œufs ; *d*, pore génital, orifice commun.

Fig. 9. Le pénis libre, avec une forme différente.

Fig. 10. Autre forme de l'oviducte et des réservoirs.

Fig. 11. Pénis et vaisseaux spermatiques de la P. noire.

Fig. 12. Pl. brunes accouplées.

Fig. 13. Pl. brune pondant.—*a* et *a'*, tige qui tient à l'œuf et traverse le pore génital ; *b'*, l'œuf très-grossi ; *c* et *c'*, lambeau qui a été coupé, et l'individu qui en est résulté.

Fig. 14. Pl. subtentaculée coupée en trois morceaux, qui commencent à réparer les parties perdues, pour former trois individus nouveaux.

Fig. 15. Dérostome leucopse près de se partager spontanément en deux.

Fig. 15 *bis*. Partage imminent.

Fig. 16. Pl. lactée fendue artificiellement en avant.

Fig. 17. Individu à deux têtes parfaites, résulté de l'opération précédente. Il offre de plus une particularité rare dans la disposition des ramifications gastriques de la queue ; elles sont réunies en un seul tronc derrière les organes génitaux.

Fig. 18. Individu à deux queues, trouvé dans l'eau.

Fig. 19. Partage de cet individu en trois portions.

Fig. 20, 21, 22. Degrés divers de réparation du tronçon antérieur.

Fig. 23, 24. Réparations opérées par les fragmens postérieurs. (La

fig. 24 est idéale ; je n'ai pu suivre la réparation jusqu'à son dernier terme.)

Fig. 25. Prostome clepsinoïde écrasé entre deux verres.

Fig. 26. Partie antérieure du même écrasé.

Fig. 27. Dérostome lancéolé.

OBSERVATIONS *sur les Planaires par M.* Baër, *pour servir d'Addition aux Recherches sur les Planaires de M. Ant. Dugès.*

Tandis que je recueillais en France les observations qu'on vient de lire, les Planaires étaient aussi en Allemagne l'objet des recherches d'un zoologiste habile. M. Baër vient en effet de publier dans les *Nova Acta Academiæ Leopoldino-Carolinæ*, un Mémoire (1) fort intéressant dans lequel l'anatomie et la physiologie de ces animaux occupent une assez grande étendue. Nos lecteurs ne seront pas fâchés sans doute de comparer ensemble les résultats auxquels nous sommes isolément arrivés, et la conformité qui règne entre eux sur un grand nombre de points, ne pourra manquer d'ajouter beaucoup à leur certitude.

Nous passerons sous silence une assez longue introduction, dans laquelle l'auteur expose et discute d'une manière très-détaillée les travaux zoologiques auxquels les Planaires ont servi de texte. Quatre espèces seulement, choisies parmi celles dont la taille est la plus grande, ont été le sujet de son étude; savoir : les *Planaria lactea*, *torva*, *tentaculata*, *brunea*. La première

(1) *Beitrage zur Kenntniss der niedern thiere.*

est aussi une de celles qui nous a fourni le plus de remarques; les deuxième et troisième n'ont point été soumises à notre observation; pour la quatrième, elle n'est qu'une variété de celle dont nous avons parlé en lui conservant le nom de *Nigra*, qui lui convient dans le plus grand nombre des cas, du moins dans le pays où nous l'avons étudiée.

M. Baër a trouvé aux Planaires une peau distincte qui paraît considérablement amincie et privée de pigment à l'endroit qui correspond aux points oculiformes; ces points lui paraissent être des yeux très-imparfaits et incapables de remplir leur fonction ordinaire; il n'a reconnu l'existence d'aucun autre organe des sens. Tout le corps des Planaires lui a semblé contractile, et il compare la face inférieure au pied des mollusques gastéropodes; de même que sous ce pied charnu il a trouvé, sous le corps des Planaires, deux lignes blanchâtres réunies en arrière. Faut-il les prendre pour des intersections musculaires? Serait-ce un double système nerveux? Telles sont les questions que se propose notre auteur, et c'est à la première qu'il répond préférablement par l'affirmative. Cependant il reconnaît qu'on ne peut distinguer en réalité ni fibres musculaires, ni filament nerveux, dans toute l'étendue du corps pulpeux de ces invertébrés.

Ces lignes blanchâtres ne sont autre chose que les deux troncs latéro-inférieurs du système circulatoire dont M. Baër n'a pas soupçonné l'existence; il semble regarder, comme remplissant les fonctions d'un système vasculaire, les ramifications gastriques dont il a fort bien reconnu et décrit la distribution. Les figures et la description qu'il en donne se rapportent entièrement aux

nôtres, et la conformité n'est pas moins complète pour ce qui concerne la structure et les fonctions du suçoir. Comme nous, M. Baër a vu les Planaires s'attaquer entre elles, sucer les vers d'eau douce; une de ses figures représente même le suçoir d'une Planaire écrasée, opérant la succion sur la propre substance de l'animal. Il a vu quelquefois une régurgitation incomplète des matières avalées, mais la véritable défécation paraît lui avoir échappé, puisqu'il reste dans l'incertitude sur la non existence d'une deuxième ouverture aux organes digestifs. Cependant il n'a pu découvrir, non plus que nous, chez les Planaires une bouche antérieure; et, s'il prend pour une sorte d'intestin rectum un organe qui appartient évidemment à l'appareil reproducteur, ce n'est qu'avec doute et sur de simples conjectures.

Deux fois M. Baër a été témoin de l'accouplement de la *Planaria torva*. En séparant les deux individus, il a vu à chacun un long canal blanc sortant par le pore génital, et a pu ainsi s'assurer à la fois de l'androgynisme et de la simultanéité de la fécondation, propositions dont la dernière était restée pour nous indécise. Mais ce n'est que d'une manière assez confuse qu'il a observé les organes intérieurs de la génération; il n'a pu en saisir l'ensemble et les connexions, ni même déterminer exactement les parties analogues dans deux espèces différentes. La détermination à laquelle il s'est préférablement arrêté est tout opposée à la nôtre; les conduits spermatiques sont pour lui des ovaires et des oviductes, le pénis une sorte de matrice (et pourtant il a reconnu que c'est cette partie qui sort pendant l'accouplement); des deux vesicules féminines, l'une est selon lui le pénis; l'autre

(vésicule copulatrice), une sorte de rectum. L'oviducte réel a échappé à ses recherches, sans doute parce qu'il les a faites sur des individus conservés dans l'alcool.

Les œufs de la *Planaria torva* ont été trouvés par l'auteur sous les feuilles de *Nymphæa*; ce sont comme ceux de la *Planaria fusca*, que nous avons décrits, des capsules contenant de quatre à huit fœtus. Ces fœtus n'ont aucun pore génital, ni aucun des organes reproducteurs; ces organes semblent, selon M. Baër, se former de toutes pièces à un certain âge.

Les rapprochemens que nous avons cru devoir faire entre ses Planaires et les Hirudinées ont été faits aussi par M. Baër, et il eût sans doute insisté davantage sur ce parallèle, s'il eût connu leur système circulatoire.

Voici les différences d'après lesquelles il sépare les Planaires des Annélides; le corps est sans anneaux, aplati, privé de sang rouge, de vaisseaux et de système nerveux ganglionnaire; le canal alimentaire est ramifié, adhérent au parenchyme, enfin la peau n'offre aucune apparence musculaire chez les premières; le corps est annelé, arrondi, du sang rouge circule dans des vaisseaux distincts; il y a un système nerveux ganglionnaire, un canal alimentaire tubuleux et libre, une peau musculeuse chez les dernières. On sentira aisément combien cette comparaison est fautive et incomplète, si on veut en faire l'application à nos trois genres de Planariées; mais en établissant un parallèle plus parfait la conclusion n'en est pas moins semblable, et c'est également aux Entozoaires parenchymateux qu'on est porté à assimiler les Planaires. M. Baër les annexe aux Trématodes de Rudolphi; il observe que certaines espèces décrites par Mul-

ler (*Planaria fuscescens operculata*), ayant le suçoir plus antérieur, semblent faire le passage des Planaires aux Intestinaux dont nous venons de parler, et que même quelques autres ayant la bouche tout-à-fait antérieure et le corps arrondi (*Planaria angulata*) conduisent plus directement encore aux Trématodes cylindroïdes.

REMARQUES *sur quelques caractères des Chauves-Souris frugivores, et Description de deux espèces nouvelles;*

Par M. ISID. GEOFFROY S.-HILAIRE.

(Extraites d'une Monographie des Chauves-Souris frugivores.)

Rien n'est plus propre à donner une idée des immenses progrès dont la zoologie est redevable aux travaux des naturalistes modernes, qu'une comparaison entre nos connaissances actuelles sur les Chauves-souris, et ce qu'on savait sur ces singuliers mammifères, à une époque encore assez rapprochée de nous. Vers le milieu du dix-huitième siècle, et après même la publication de plusieurs éditions du *Systema naturæ*, on était à peine parvenu à déterminer avec exactitude cinq ou six espèces; encore tout ce qu'on savait d'elles se réduisait-il à quelques notions sur leur couleur, leur taille, leurs formes, et sur quelques autres caractères extérieurs. En 1756, Brisson, dans son ouvrage sur le règne animal, porta à 9 le nombre des Chauves-souris; et, ce qui fut

une innovation importante, il les divisa en deux genres, qu'il nomma *Vespertilio* et *Pteropus*. Brisson n'avait été conduit à cette innovation que par les principes qu'il avait adoptés pour l'établissement de son système de classification. Cependant, malgré le vice de son point de départ, il parvint à un résultat heureux, et le genre *Pteropus*, malgré le vague de ses caractères, se trouva, pour ainsi dire par hasard, un genre assez naturel. L'auteur du règne animal fut moins bien servi par ses principes de classification, lorsqu'il fut conduit par eux à placer les makis entre les *Pteropus* et les *Vespertilio*, ce qui était rompre de la manière la plus grave les rapports naturels. Plus tard, une semblable faute fut commise, lorsque dans la douzième édition du *Systema naturæ*, quelques Chauves-souris, sous le nom de *Noctilio*, furent éloignées de toutes les autres et transportées dans l'ordre des *Glires* : cependant cette faute elle-même (si toutefois on peut employer ce mot) pouvait être pour les naturalistes la source d'une instruction utile, et les introduire dans un champ fécond en découvertes, en les portant à penser que les Chauves-souris ne se répètent pas les unes les autres par leur organisation, et que sous des formes semblables se trouvent cachées de grandes et nombreuses diversités de structure organique. Les appareils du mouvement, modifiés d'une manière si remarquable qu'ils semblent dominer tous les autres appareils, et qu'ils s'emparent, au premier abord, de toute l'attention du naturaliste, se reproduisent presque identiquement les mêmes chez toutes les Chauves-souris; et il semble qu'on ne puisse admettre, sans une sorte d'effort sur soi-même, que des espèces si voisines par leurs caractères extérieurs,

et se ressemblant même jusque dans leurs plus remarquables anomalies, aient cependant des habitudes très-diverses, et soient différentes par ce qu'il y a en elles de plus important, leur structure anatomique. On ne s'étonnera donc pas que les naturalistes aient continué à confondre et à réunir dans un ou deux genres toutes les Chauves-souris, même long-temps après que les découvertes de Daubenton, de Pallas et de quelques autres zoologistes, eurent augmenté de beaucoup le nombre des espèces connues, et enrichi la science d'observations très-importantes, en montrant que les dents et la plupart des organes présentent dans ce groupe de fréquentes et remarquables modifications.

Tel était encore, il y a environ quarante ans, l'état des connaissances que l'on possédait sur les Chauves-souris. Quelques observations exactes et intéressantes avaient été faites; vingt espèces environ étaient bien déterminées, mais on ne voulait admettre qu'un seul genre, réunissant sous le nom de *Vespertilio* tous les mammifères ailés; car les genres *Pteropus* et *Noctilio* avaient été eux-mêmes supprimés, tant leurs caractères avaient été vaguement indiqués par leurs fondateurs, et peu sentis par tous les naturalistes. Le désordre et la confusion étaient la suite inévitable des travaux entrepris dans une telle direction. Il semblait que la nature se fût, à l'égard des Chauves-souris, écartée de ses lois les plus générales: les caractères que l'on était accoutumé à regarder comme les plus constans, ceux que fournit le système dentaire, paraissaient ici devoir être inutiles, et variaient d'une espèce à l'autre. Cependant ce n'était point la nature qui se trouvait en défaut, mais bien les observateurs. En 1797,

mon père établit dans un Mémoire *ex professo* que les Chauves-souris sont tout aussi susceptibles que les autres mammifères, d'être distribuées en petits groupes ou genres naturels, ayant chacun leur système dentaire et leur organisation propres, et bientôt après il mit à exécution son idée, en établissant l'un de ces genres, celui des *molossus*, et en donnant l'indication de quelques autres (1). Dès-lors toute confusion cessa : du moment où l'on se décida à considérer les Chauves-souris comme une famille ou un ordre naturel, et non plus comme un simple genre, on n'éprouva plus aucune difficulté dans leur classification et leur étude, et la science fit de rapides progrès. Qu'il nous suffise de dire que le nombre des cheiroptères connus de nos jours est presque égal à celui de tous les mammifères bien déterminés il y a un demi-siècle, et que l'on possède maintenant environ vingt-cinq genres de Chauves-souris répartis eux-mêmes entre plusieurs familles. C'est donc aujourd'hui un fait démontré que ces mammifères, si long-temps renfermés dans les bornes étroites d'un seul genre, forment un groupe d'un ordre élevé : résultat tout-à-fait analogue à celui où l'on est également arrivé au sujet des singes, des cétacés herbivores, des carnassiers subterranéens et même (d'après les travaux récens de M. Frédéric Cuvier), des carnassiers amphibies, si long-temps réunis dans un seul genre, et formant aujourd'hui de grandes familles. Ainsi tombe de toute part cette opinion qui paraît avoir dominé les travaux des premiers auteurs systématiques, que

(1) Ces genres et un grand nombre d'autres ont été établis plus tard dans une série de Mémoires imprimés dans les Annales du Muséum ou dans le grand ouvrage sur l'Egypte.

de semblables modifications dans les organes du mouvement entraînent nécessairement la ressemblance de toute l'organisation, ou, en d'autres termes, qu'il n'est qu'un seul type possible avec une même forme de l'appareil locomoteur.

Les Chauves-souris, long-temps négligées par les naturalistes, sont maintenant au nombre des animaux que l'on recherche et que l'on étudie avec le plus de soin. Chaque année des espèces nouvelles sont découvertes, et des Mémoires importans sont publiés sur leurs caractères et leur organisation. Ainsi les Chauves-souris frugivores, objet spécial de notre article, ont donné lieu, depuis un an, à de nombreux travaux. M. Temminck a fait paraître une Monographie complète où se trouvent décrites un grand nombre d'espèces nouvelles (1); deux genres nouveaux ont été établis par mon père (2); et M. Desmarest a aussi donné d'intéressantes observations dans l'article Roussette du dictionnaire des sciences naturelles. Nous croyons donc devoir renoncer au projet que nous avions nous-même conçu, de donner un travail étendu sur les Chauves-souris frugivores, et nous nous bornerons dans cet article à présenter de courtes remarques sur quelques genres, et la description de deux espèces nouvelles, en y joignant quelques considérations générales sur les caractères de la famille. Nous nous flattons que de cette manière notre Mémoire pourra être encore de quelque utilité pour la science, même après la publication des travaux importants que nous venons de rappeler, et qu'il

(1) *Monographies de mammalogie*, tom. I.

(2) *Leçons sur l'histoire naturelle des Mammifères*, treizième leçon.

pourra, à quelques égards, leur servir de complément.

Remarques générales sur les caractères des Chauves-Souris frugivores.

Cinq genres composent dans l'état présent de la science la famille des Chauves-souris frugivores, savoir: *Pteropus*, *Parchysoma*, *Cephalotes*, *Hypoderma*, établis par mon père, et *Macroglossus* établi par M. Fréd. Cuvier. Ces cinq genres étant frugivores, on conçoit que leur système dentaire doit différer de celui des autres Chauves-souris qui toutes sont insectivores; c'est en effet ce qui a lieu. Leurs molaires, au lieu d'être hérissées de tubercules et de pointes aiguës, présentent à leur couronne une surface allongée, lisse et bornée seulement sur chacun de ses bords latéraux, par une crête plus ou moins apparente. Ce type, remarquable en ce qu'il est intermédiaire entre celui des carnassiers et des herbivores proprement dits, et qu'on ne le retrouve dans aucune autre famille de mammifères, est d'ailleurs sujet à quelques variations d'un genre à l'autre. Quant aux canines et aux incisives, elles rappellent par leur disposition, leur direction et leur forme, et le plus souvent même par leur nombre, celles des singes; fait d'autant plus digne d'attention, qu'un autre groupe de Chauves-souris, les Vespertilions, reproduit, par la disposition de ses incisives et de ses canines, les caractères propres à la deuxième famille de l'ordre des quadrumanes, les Makis. Cependant il est parmi les Chauves-souris frugivores un genre dont le système dentaire est très-différent de celui

des singes, et offre une anomalie des plus remarquables; c'est la Céphalote : ses molaires sont en même nombre et de même forme que chez les Pachysomes, auxquels elle ressemble aussi par les formes de son crâne et par un grand nombre de caractères; et cependant il existe entre leurs deux genres une différence de la plus haute importance. Chez les Pachysomes, on trouve aux deux mâchoires, des molaires, des canines et des incisives bien déterminées; les trois sortes de dents existent évidemment. Chez la Céphalote, on retrouve encore à la mâchoire supérieure deux petites incisives placées entre les deux canines, mais à l'inférieure il n'existe plus, en avant des molaires, qu'une seule dent de chaque côté. Cette dent unique, qui devrait être considérée d'après une théorie généralement reçue jusqu'à ces derniers temps, comme une incisive, est au contraire, suivant une théorie récemment proposée par mon père, une véritable canine, comme le pensait Pallas, auquel on doit la connaissance de la Céphalote. Cette dernière théorie me semble ici confirmée de la manière la plus certaine, et il suffirait presque de la remarque suivante pour en fournir la démonstration. Non seulement la dent unique de la Céphalote a la même forme générale et la même direction que la canine d'un Pachysome, mais elle en reproduit jusqu'aux plus petits détails de forme d'une manière si exacte, que, si on faisait sortir ces deux dents de leurs alvéoles, il serait peut-être impossible à l'œil le plus exercé de distinguer laquelle est la canine du Pachysome, et laquelle est ce qu'on a appelé, et ce qu'un grand nombre de zoologistes appelleraient encore l'incisive de la Céphalote. Cette

remarque, jointe à plusieurs autres déjà faites par divers auteurs, et qu'il est inutile de rappeler ici, démontre que les incisives manquent à la mâchoire inférieure dans le genre *Cephalotes*, tandis que les Pachysomes, malgré les rapports intimes qui les unissent à celui-ci, ont un système dentaire parfaitement normal. Les deux genres nous paraissent être, l'un à l'égard de l'autre, ce que sont les Scalopes et les Musaraignes (1) à l'égard des Taupes : double exemple qui montre que les modifications du système dentaire n'indiquent pas toujours les véritables rapports naturels des êtres d'une manière aussi heureuse qu'on le pense généralement.

Les ailes présentent, chez les Chauves-souris frugivores, des caractères particuliers dont quelques-uns ont été indiqués par tous les auteurs, et ne doivent pas nous occuper ici : il nous suffira de rappeler qu'elles sont un peu moins étendues que chez les insectivores, et que leur second doigt ou l'indicateur est toujours pourvu de toutes ses phalanges, et presque toujours de son ongle. Mais il est un autre caractère que sa grande généralité rend très-remarquable, et sur lequel nous devons insister davantage, parce qu'il a jusqu'à ce jour échappé à l'attention de tous les observateurs. Chez les Chauves-souris frugivores, les ailes s'insèrent sur le dos, tantôt près des flancs, ce qui est le cas le plus ordinaire, tantôt sur la ligne médiane, tandis que chez les Chauves-souris insectivores elles s'insèrent presque toujours sur les flancs, à une distance presque égale de la face supérieure

(1) Voyez l'article Musaraigne du *Dictionnaire classique d'Histoire naturelle*, dans lequel j'ai traité avec détail et sous un point de vue nouveau, de la détermination du système dentaire de ces insectivores.

et de la face inférieure du corps. Cependant il est quelques-unes de ces dernières qui se rapprochent, sous ce point de vue, des Chauves-souris frugivores : tels sont les Phyllostomes et surtout les Noctilions.

Nous ne connaissons au contraire, parmi les Chauves-souris frugivores, aucune espèce chez laquelle les ailes ne présentent la disposition que nous venons d'indiquer. Nous ne concevons pas pour quel motif quelques auteurs modernes l'ont indiquée comme formant l'un des caractères spécifiques de deux ou trois Roussettes ; car ces espèces ne présentent rien de particulier sous ce rapport, et l'insertion dorsale des ailes est véritablement l'un des caractères généraux de la famille.

Ces faits nous conduisent à une remarque intéressante au sujet de l'anomalie qui caractérise le genre *Hypoderma*, genre que compose dans l'état présent de la science une seule espèce, long-temps connue sous le nom *Cephalotes Peronii*. On sait que chez cette Chauve-souris les ailes naissent sur la ligne médiane du dos, en sorte que le corps ne se trouve pas comme à l'ordinaire placé entre les ailes, mais bien placé au-dessous des ailes, et recouvert par elles comme par un manteau. Or, en établissant que chez toutes les autres Chauves-souris frugivores les ailes naissent sur les parties latérales du dos, et qu'ainsi elles se trouvent déjà reportées à la face supérieure du corps, nous sommes conduits à cette conséquence, que ce qui distingue l'Hypoderme de tous les genres voisins, ce n'est pas, comme on le croyait, la présence d'un caractère nouveau, mais seulement le degré d'exagération auquel parvient un caractère commun à toute la famille.

Nous venons de rappeler que, chez les Chauves-souris frugivores, les ailes sont moins étendues que chez les insectivores : nous devons ajouter que la membrane interfémorale est toujours très-peu large, et le plus souvent même rudimentaire. Les membranes, soit essentielles, soit accessoires du vol ne présentent donc point chez les Chauves-souris frugivores cette extrême richesse de développement qui signale d'une manière si remarquable la plupart des insectivores. On ne trouve point non plus autour des organes des sens, chez les premières, ces prolongemens membraneux destinés, les uns à étendre leurs conditions de sensibilité, et les autres à les restreindre à la volonté de l'animal. En effet, les feuilles nasales et les oreillons, sortes de paupières nasales et auriculaires, manquent entièrement, et les conques auditives sont à la fois très-simples et peu étendues. De toutes ces modifications, il résulte que les Chauves-souris frugivores sont celles chez lesquelles le derme a pris le moins de développement, a le moins d'étendue ; et comme c'est précisément dans ce développement, dans cette étendue des membranes tégumentaires, qu'existe le caractère essentiel de la Chauve-souris, on peut dire que les frugivores sont celles qui présentent au plus faible degré les conditions organiques de leur famille ; qu'elles sont le moins possible chauves-souris, ou, pour employer une expression déjà admise dans la science, qu'elles sont Chauves-souris au plus petit titre possible.

Les Chauves-souris frugivores ressemblent beaucoup aux insectivores par leur squelette : leurs omoplates extrêmement allongées, leur sternum présentant sur la ligne médiane une sorte de carène ou de bréchet composé de

plusieurs pièces, leurs membres postérieurs retournés sur eux-mêmes, leur cubitus rudimentaire et soudé au radius, sont autant de conditions organiques communes aux unes et aux autres. Nous avons trouvé également, chez toutes les Chauves-souris, un os particulier placé derrière l'articulation du bras avec l'avant-bras, et présentant, à l'égard de cette articulation, une disposition absolument semblable à celle de la rotule dans l'articulation du genou : cet os, analogue à l'apophyse olécrâne, et que l'on peut désigner sous le nom de *rotule du membre antérieur* ou *rotule du coude*, ne se trouve parmi les mammifères que chez les seules Chauves-souris, les Galéopithèques en étant eux-mêmes dépourvus ; et il est à remarquer que, bien loin d'être établi sur un type chez les Chauves-souris frugivores, et sur un autre chez les insectivores, cet os présente une disposition semblable chez les unes et chez les autres, à l'exception de quelques-unes de ces dernières, les Vespertilions, où il n'existe qu'en rudiment. Ces remarques sont les seules que nous ayons à faire dans ce Mémoire sur la rotule du membre antérieur des Chauves-souris, et ce serait sortir de notre sujet que d'exposer ici les conséquences intéressantes que peuvent fournir la présence et la disposition de cet os, principalement par rapport à la théorie des homologies (1).

Les Roussettes et les autres genres de la même fa-

(1) Voyez, au sujet de la rotule du membre antérieur des Chauves-Souris, le *Bulletin des Sciences naturelles* (mars 1827), où se trouve l'extrait d'une note que nous avons communiquée en décembre 1826 à la Société d'Histoire naturelle. — Voyez aussi Geoffroy Saint-Hilaire, *Leçons sur les Mammifères*, quatorzième leçon, p. 41.

mille s'habituent facilement à vivre de matières animales ; cependant elles sont essentiellement frugivores ; et il est à remarquer qu'en même temps que leur système dentaire et l'organisation de leur appareil digestif les portent à rechercher des substances végétales ; en même temps aussi elles sont privées des moyens que la nature a donnés aux Chauves-souris insectivores pour apercevoir, atteindre et saisir facilement les petits animaux dont elles doivent faire leur proie. Les ailes de Roussettes sont un peu moins étendues, et leur membrane inter-fémorale est rudimentaire, d'où résulte un vol moins rapide : elles manquent de feuilles nasales et d'oreillons ; leurs conques auditives elles-mêmes sont peu développées, et leurs sens étant ainsi moins perfectionnés, les insectes peuvent mieux s'approcher d'elles sans révéler leur présence ; enfin, leur gueule étant beaucoup moins fendue, elles auraient, même après les avoir aperçus, plus de peine à les saisir : en sorte que nous trouvons ici une application bien remarquable de cette grande loi d'harmonie, de coordination des caractères, dont tant de faits démontrent l'existence, et sans laquelle en effet il est impossible de concevoir l'organisation.

Remarques sur le genre Roussette, et Description d'une espèce nouvelle.

Ce genre a été divisé, par tous les auteurs, en deux sections ; celle des Roussettes sans queue, et celle des Roussettes à queue. On a remarqué depuis long-temps que les espèces de la première section sont généralement

très-grandes, tandis que celles de la seconde sont toutes de petite taille, ou du moins de taille médiocre ; mais ces différences, les seules à peu près que l'on ait indiquées entre les deux groupes, ne sont pas les seules qui existent réellement. Nous avons étudié comparativement les crânes d'un grand nombre d'espèces, et examiné ceux qui se trouvent figurés dans quelques ouvrages, principalement dans la cinquième livraison des monographies de Mammalogie de M. Temminck ; et nous avons reconnu que la forme de la tête peut fournir aux deux sections du genre Roussette quelques caractères que nous indiquerons avant de passer à la description de l'espèce nouvelle que nous avons à décrire.

Dans toutes les espèces sans queue, la boîte cérébrale est séparée de la face par un rétrécissement considérable, correspondant à la partie postérieure de l'orbite. Ces formes remarquables sont assez bien connues, et elles ont été attribuées par la plupart des auteurs au genre tout entier, parce que les Roussettes sans queue ont été presque toujours prises pour type ; beaucoup de figures les reproduisent d'une manière exacte, et de bonnes descriptions en ont été publiées. Les formes du crâne des Roussettes à queue sont beaucoup moins connues ; chez elles, il n'y a point de rétrécissement entre la boîte cérébrale et la face, comme mon père l'a remarqué à l'égard d'une espèce, le *Pteropus marginatus*. En outre, la boîte cérébrale est un peu plus renflée, et le museau est moins effilé, d'où résulte une forme de tête toute différente. Du reste, le système dentaire ne présente aucun caractère particulier, quoique plusieurs auteurs aient avancé le contraire.

Nous avons constaté par nos propres observations ces différences ostéologiques dans quatre espèces, *Pteropus marginatus*, *P. stramineus*, *P. Leschenaultii* et *P. amplexicaudatus*; et une figure de l'ouvrage déjà cité de M. Temminck nous apprend qu'elles se retrouvent également chez le *Pteropus Geoffroyi*. Toutefois nous ne pensons pas, quelque importantes qu'elles puissent paraître au premier abord, et quelle que soit leur constance, qu'elles doivent motiver l'établissement d'un genre nouveau. En effet, elles ne sont pas également manifestes chez toutes les Roussettes à queue, et paraissent être en rapport avec la taille des animaux qui les présentent. Très-prononcées chez les très-petites espèces, elles le sont beaucoup moins chez celles dont la taille est plus considérable, telles que la Roussette paillée, et on peut même dire que, si l'on voulait séparer les Roussettes en deux sous-genres, cette dernière se trouverait placée sur la limite, et intermédiaire entre l'un et l'autre.

On ne connaît dans l'état présent de la science, parmi les Roussettes à queue, que cinq espèces, toutes bien distinctes, et, à une exception près, décrites avec exactitude par les auteurs modernes : ce sont les *Pteropus marginatus* Geoff. St.-H., *P. amplexicaudatus* Geoff. St.-H., *P. Stramineus* Geoff. St.-H., *Pt. Geoffroyi* Tem. (le même que le *Pt. Ægyptiacus* Geoff. St.-H.), et *Pt. Leschenaultii* Desm. Nous ignorons pourquoi cette dernière espèce, que distingue son pelage d'un fauve cendré sur le ventre, et d'un brun légèrement grisâtre sur le dos, a été omise par M. Temminck dans sa Monographie des Roussettes, et pourquoi tous les auteurs français

l'ont placée jusqu'à présent parmi les Roussettes sans queue ; car son prolongement caudal, très-apparent à l'extérieur, n'est qu'à peine engagé dans la membrane inter-fémorale, et a environ six lignes de long.

C'est à la section des Roussettes sans queue qu'appartient l'espèce nouvelle dont nous allons donner la description ; elle a été rapportée il y a quelques années du continent de l'Inde par M. Dussumier, et nous la dédions à ce savant voyageur, connu de tous les zoologistes par les nombreuses découvertes dont la science lui est déjà redevable, et plus encore par la générosité et le noble désintéressement dont il a fait preuve au retour de ses voyages, en s'empressant d'enrichir de tous les objets nouveaux dus à ses propres recherches, les collections publiques du Muséum royal d'Histoire naturelle.

La Roussette Dussumier, *Pteropus Dussumieri*.

Cette espèce, assez voisine de la Roussette Kéraudren, est néanmoins très-facile à distinguer de celle-ci par son système de coloration. La face et la gorge sont brunes ; le ventre et le dos sont couverts de poils bruns mélangés de quelques poils blancs ; ceux du dos diffèrent du ventre en ce qu'ils sont très-couchés, comme cela a lieu chez presque toutes les Roussettes : la partie supérieure de la poitrine est d'un brun roussâtre, et les côtés du col et tout l'espace compris à la face postérieure du corps depuis les oreilles jusqu'à l'insertion de l'aile, sont d'un fauve tirant légèrement sur le roussâtre. La longueur totale est de sept pouces, et l'envergure est de deux pieds trois pouces.

Nous avons constaté l'existence de cette espèce par l'examen de deux individus entièrement semblables, dont l'un vient, comme nous l'avons dit, du continent de l'Inde, et dont l'autre est donné comme originaire d'Amboine. La couleur brune de sa gorge et de la partie antérieure de son cou permet de la distinguer au premier coup d'œil de la Roussette Kéraudren, qui a ces parties d'un jaune pâle, et des caractères non moins tranchés la séparent des autres espèces, et particulièrement de la Roussette d'Edwards (*Pteropus medius* Tem. ?) qui habite, comme elle, le continent Indien.

Remarques sur le genre Pachysome, et Description d'une espèce nouvelle.

Ce genre que mon père a établi tout récemment, et que composent quelques espèces jusqu'alors confondues avec les véritables Roussettes dans le genre *Pteropus*, est caractérisé par ses formes lourdes et trapues; sa tête courte, élargie en arrière, et ses dents qui sont au nombre de trente seulement (quatre de moins que chez les Roussettes). A ces caractères, que mon père a fait connaître dans ses Leçons sur les Mammifères, et sur lesquels il est par conséquent inutile de nous arrêter ici, nous en joindrons quelques autres que nous a fournis l'examen du crâne.

Le museau des Pachysomes est gros, et leur boîte cérébrale est très-volumineuse et sphéroïdale; mais entre ces deux parties existe un rétrécissement très-sensible, quoique beaucoup moins prononcé que chez les grandes Roussettes. Un grand espace existe ainsi entre les parois

du crâne et les arcades zygomatiques, qui sont d'ailleurs beaucoup plus écartées que chez les Roussettes ; et comme l'étendue de cet espace est en rapport avec le volume du masséter et du crotaphyte, nous voyons s'accroître de beaucoup chez les Pachysomes la force des muscles élévateurs de la mâchoire inférieure ; fait d'autant plus remarquable que cette mâchoire elle-même est courte, et n'a d'étendue que dans la portion qui donne insertion aux muscles, c'est-à-dire sa portion postérieure et son apophyse coronoïde. Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que toutes ces modifications tendent à augmenter d'une manière très-remarquable la force des mâchoires, puisque l'inférieure, en même temps qu'elle devient plus courte, se trouve mue par des muscles plus puissans.

Nous devons ajouter que nous n'avons constaté ces faits que sur un seul crâne, appartenant à l'espèce nouvelle que nous allons décrire, ou peut-être au *Pachysoma Duvaucelii* ; mais les rapports intimes qui unissent ces deux Pachysomes avec leurs congénères, et l'examen de quelques figures qu'a données M. Temminck dans ses Monographies de Mammalogie, ne nous permettent pas de douter que les mêmes conditions organiques ne se reproduisent chez tous les Pachysomes.

Trois espèces ont été mentionnées par mon père dans son travail sur ce genre, sous les noms de *Pachysoma Diardii*, *P. Duvaucelii*, et *P. titthæcheilum* : ce dernier est la Roussette mammilèvre, *Pteropus titthæcheilus* de M. Temminck. A ces trois espèces il faut ajouter une Chauve-souris inédite que nous allons faire connaître sous le nom de *Pachysoma brevicaudatum*, et une autre

espèce décrite récemment par M. Temminck, sous le nom de *Pteropus melanocephalus*, et qui devra être appelée *Pachysoma melanocephalum*.

Le Pachysome a courte queue, *Pachysoma brevicaudatum*.

Cette espèce est très-voisine, par son système de coloration, de l'espèce que M. Temminck avait publiée sous le nom de *Roussette mammilèvre*; mais elle se distingue au premier aspect de celle-ci par l'extrême brièveté de sa queue qui dépasse à peine d'une demi-ligne la membrane inter-fémorale. Le dessus du corps est d'un roux lavé d'olivâtre, les poils étant d'un brun olivâtre dans presque toute leur étendue, et roux à la pointe. La face inférieure du corps est grise sur le milieu du ventre; les flancs, la gorge et les côtés du cou sont tantôt d'un gris assez pur, tantôt d'un roux grisâtre, tantôt enfin d'un roux vif. Les oreilles sont entourées d'un liséré blanc. Enfin, la longueur totale du Pachysome à courte queue est de quatre pouces, et son envergure est d'un peu plus d'un pied.

M. Temminck a fait remarquer dans les deux espèces de Pachysomes dont on lui doit la connaissance (*Pachysoma melanocephalum*, et *P. titthæcheilum*), qu'il existe sur les côtés du cou des poils divergens d'un centre commun, et qui paraissent couvrir un appareil sécréteur. Nous avons retrouvé une disposition toute semblable chez celui de nos individus qui avait les côtés du cou d'un roux vif; cet individu était mâle.

Le Pachysome à courte queue a été découvert dans l'île

de Sumatra, par MM. Diard et Duvaucel : on assure qu'il se trouve aussi dans le continent de l'Inde.

Nous ne ferons aucune remarque sur les autres genres de la famille des Chauves-souris frugivores, *Macroglossus*, *Cephalotes* et *Hypoderma*. Tous trois sont composés dans l'état présent de la science d'une seule espèce : car le *Cephalotes teniotis* de Rafinesque ne paraît pas être une véritable Céphalote, et le prétendu *Pteropus palliatus*, que l'on pourrait prendre pour une seconde espèce d'Hypoderme, n'est qu'un jeune âge de l'*Hypoderma Peronii*.

Observations *sur la Spongille rameuse* (Spongilla ramosa, *Lamarck*, Ephydatia lacustris, *Lamouroux*);

Par M. Dutrochet,
Correspondant de l'Académie royale des Sciences.

Nous ne connaissons point encore la véritable nature des Éponges ; ces êtres, situés sur la limite qui sépare le règne animal du règne végétal, semblent appartenir également à ces deux règnes. On sait que ces productions singulières sont composées d'un tissu fibreux encroûté d'une sorte de gelée qui paraît de nature animale, et dans laquelle cependant les observateurs les plus habiles n'ont jamais pu apercevoir le moindre signe d'irritabilité. Les Spongilles qui croissent dans les eaux douces offrent à peu près la même organisation que les Éponges de mer. J'ai observé ces Spongilles avec beaucoup de

soin ; elles m'ont offert des faits nouveaux et assez curieux.

La Spongille rameuse croît dans les eaux stagnantes fixée aux pierres ou aux autres corps solides qui s'y trouvent ; j'en ai observé une, entre autres, d'une étendue considérable qui s'était développée sur la face inférieure d'une pièce de bois flottante dans une pièce d'eau ; cette Spongille formait une plaque circulaire de plus de six pouces de largeur sur six lignes d'épaisseur au centre ; elle allait en s'amincissant par ses bords. Cette production répandait une forte odeur marécageuse ; elle était de couleur verte, et contenait dans son intérieur une immense quantité de corps oviformes de couleur jaune, et qui adhéraient au tissu fibreux : ce dernier formait une multitude de cavités, comme chacun sait que cela existe dans les éponges. Ces cavités, ainsi que la surface générale de la Spongille, étaient revêtues, non d'une gelée, mais d'une membrane fine et diaphane semblable à un épiderme. Dans l'intérieur de ces cavités se trouvait une substance caséiforme extrêmement divisée, et dont les flocons nageaient dans un fluide aqueux. Lorsqu'on divisait le tissu de la Spongille, cette substance caséiforme et le fluide aqueux dans lequel elle était en suspension se répandaient dans l'eau environnante, et la troublaient en lui donnant un aspect laiteux. La Spongille s'étendait en s'accroissant progressivement par ses bords qui étaient fort minces et blanchâtres, tandis que les parties plus anciennes étaient de couleur verte. Les corps oviformes existaient dans les parties les plus nouvelles, comme dans les plus anciennes ; mais dans celles-ci ils étaient de couleur jaune, tandis que dans celles-

là ils étaient de couleur verte. Dans le principe ils étaient blanchâtres, et pour les voir il fallait laisser putréfier le tissu de la Spongille dans l'eau qui dissolvait la partie molle de ce tissu, et mettait ainsi les corps oviformes naissans à découvert.

Pendant tout le cours de la première année que j'observai cette Spongille, elle conserva sa forme aplatie en s'étendant toujours sur la surface inférieure du bois flottant qui la portait. La seconde année, je continuai à l'observer, et je vis que d'un grand nombre de points de la surface de cette plaque il partit des excroissances allongées et renflées par leur extrémité en forme de massues, et longues d'environ deux pouces sur six lignes de grosseur à leur extrémité ; ces excroissances, dont la substance était en tout semblable à celle du corps de la Spongille, étaient pendantes dans l'eau. Pour observer cette Spongille, j'en plaçais des fragmens dans des vases pleins d'eau, et je les examinais à la loupe. Ainsi renfermée dans des vases, cette production ne conservait pas très-long-temps son état de vie. Sa mort se dénotait par la putréfaction qui répandait une odeur tout-à-fait semblable à celle qui résulte de la putréfaction des matières animales. Cette putréfaction attaquait spécialement la membrane diaphane qui revêtissait l'extérieur de la Spongille, et qui tapissait les cavités situées dans son intérieur. Le tissu fibreux, surtout celui qui était le plus ancien, restait intact, ainsi que les corps oviformes. C'était donc spécialement cette membrane diaphane qui présentait les caractères des substances animales ; c'était chez elle par conséquent qu'il fallait chercher d'autres caractères d'animalité, qu'on devait supposer y

exister. Ce fut en vain que j'irritai cette membrane avec la pointe d'une aiguille; il ne s'y manifesta aucune contraction, aucun mouvement spontané. Un fait cependant me prouva que cette membrane jouissait d'une vie très-active. Ayant placé deux fragmens de Spongille l'un sur l'autre, et de manière qu'ils étaient en contact par leur surface extérieure munie de sa membrane diaphane, ces deux fragmens furent tellement adhérens l'un à l'autre au bout de vingt-quatre heures, que je ne pus les séparer que par un déchirement; ils s'étaient réunis en une seule masse, de manière à ne plus former qu'un seul tout organique, et cela par le fait d'une sorte de greffe. En observant des fragmens de cette Spongille à la loupe, je remarquai à sa surface des endroits où la membrane diaphane était soulevée par de l'eau accumulée au-dessous d'elle; cette membrane, ainsi détachée du tissu fibreux qu'elle revêtissait, formait tantôt des sortes de canaux irréguliers, tantôt de petites éminences coniques. Bientôt je vis quelques-unes de ces éminences ou protubérances coniques se percer à leur sommet, et dès-lors il s'établit par cette ouverture un courant d'eau continu, lequel sortait de l'intérieur de la Spongille, et entraînait de temps en temps avec lui quelques fragmens de cette matière caséiforme qui existe dans les cavités de la Spongille, et dont j'ai déjà parlé plus haut. Je distinguais l'existence de ce courant continu au moyen des corps légers qui flottaient suspendus dans l'eau, et qui étaient repoussés avec vivacité quand ils se trouvaient vis-à-vis de l'ouverture par laquelle l'eau était chassée. Je crus d'abord que ce courant d'eau continu était produit par de petits entomostracés logés dans l'intérieur des ca-

vités de la Spongille ; mais bientôt j'acquis la certitude que telle n'était point la cause de ce phénomène. Ayant isolé, dans un petit vase rempli d'eau très-pure, un fragment de Spongille qui n'offrait aucune de ces protubérances membraneuses, j'y vis dès le lendemain naître une de ces protubérances; elle grandit peu à peu, et le deuxième jour elle se perça à son sommet, et dès-lors elle vomit de l'eau sans interruption. Le fragment de Spongille n'avait que trois à quatre lignes dans toutes ses dimensions ; il me fut facile d'en explorer toutes les parties à la loupe, en le réduisant en petits fragmens, et je n'y trouvai pas un seul Entomostracé. Ainsi il me fut démontré que l'eau est chassée hors de la Spongille par une force propre à cet être vivant lui-même. Quelque attention que j'aie apportée à l'observation, il m'a été impossible d'apercevoir par où cette eau, sans cesse expulsée, s'introduisait dans l'intérieur de la Spongille, en sorte qu'il me paraît certain que cette eau est introduite insensiblement par l'absorption que la Spongille exerce par toute l'étendue de sa surface. Au reste, il est bon de faire observer que ces petites protubérances, qui vomissent de l'eau, n'existent pas toujours : j'ai vu des Spongilles qui n'en offraient pas une seule ; elles me paraissent donc être des productions accidentelles, et j'attribue leur formation à l'effort que fait l'eau contenue dans l'intérieur de la Spongille pour en sortir. La membrane enveloppante, se trouvant faible en certains endroits, s'y laisse distendre, et forme alors des protubérances ou de petites vessies qui se crèvent à leur sommet pour laisser échapper en jet continu l'eau qui, sans cet accident, serait échappée d'une manière insensible et

par filtration au travers des parois de la membrane enveloppante. L'expulsion continuelle de l'eau prouve son introduction également continuelle par l'absorption insensible ; par conséquent, lorsqu'il n'existe point pour l'eau introduite de voie d'expulsion en masse, elle doit être expulsée d'une manière insensible, c'est-à-dire de la même manière qu'elle est introduite.

Les petites protubérances, vomissant de l'eau dont il est ici question, ne sont formées qu'aux dépens de la membrane diaphane qui revêt la Spongille. Ainsi que je viens de l'exposer, je n'ai reconnu dans ces protubérances aucun signe d'irritabilité sous l'influence des stimulans, et cependant elles offrent un changement perpétuel de formes qui ne peut avoir sa source que dans un mouvement spontané. C'est à la loupe qu'il faut faire ces observations, car ces protubérances sont fort petites. Si l'on observe soigneusement la forme de l'une de ces protubérances, et qu'on vienne à l'examiner de nouveau un quart-d'heure ou une demi-heure après, on ne lui trouve plus exactement la même forme ; plus tard le changement de forme est encore plus considérable. On voit la protubérance, d'abord de forme conique, et versant de l'eau par son sommet, s'allonger en un boyau qui tantôt se renfle à son extrémité, tantôt se renfle dans son milieu ; ces renflemens augmentent ou diminuent, changent de place, disparaissent et reparaissent tour à tour, et il en résulte toutes sortes de formes : quelquefois ce boyau se bifurque à son extrémité par la production d'une sorte de rameau qui finit bientôt par se percer aussi à son extrémité, par laquelle il s'établit aussi un courant d'eau. J'ai vu une fois ce rameau tubu-

leux latéral ne point se percer, et après avoir terminé son élongation, se raccourcir, diminuer peu à peu de volume, et finir par disparaître entièrement; sa substance rentra dans la composition du tube principal dont elle était sortie, et il n'en resta aucune trace: ces conduits membraneux étaient maintenus dans un état de turgescence par l'eau qui affluait dans leur intérieur, et que versait rapidement l'ouverture de leur extrémité; ils s'affaissaient sur-le-champ lorsque je pratiquais à leur base une ouverture qui livrait passage à l'eau. On pourrait peut-être croire que ces conduits membraneux seraient des polypes, et que l'apparence d'un courant d'eau continu, sortant par leur extrémité, ne serait qu'une illusion d'optique produite par le tourbillonnement que ces polypes produiraient, dans l'eau environnante, pour attirer les corps dont ils feraient leur nourriture, mais il n'en est rien; on voit très-distinctement, au travers des parois diaphanes de ces conduits membraneux, couler l'eau qui entraîne avec elle des fragmens de la matière caséiforme qui remplit les cavités de la Spongille, et qui sont expulsés avec l'eau qui les charrie: cette expulsion ne souffre aucune interruption; ainsi ces conduits membraneux ne sont bien certainement point des polypes.

J'ai conservé dans l'eau d'un vase, pendant l'hiver, un fragment de Spongille fixé sur un morceau de bois; toutes les parties molles de cet être vivant ne tardèrent pas à se dissoudre par la putréfaction, et il n'en resta que les fibres les plus grosses auxquelles étaient fixés d'innombrables corps ovi formes de couleur jaune: j'eus soin de changer de temps en temps l'eau du vase dans

lequel se trouvait ce fragment de Spongille. Au printemps je vis cette production *renaître*, pour ainsi dire; elle reprit sa couleur verte, s'accrut et se couvrit de sa pellicule membraneuse qui avait totalement disparu pendant l'hiver. Durant cet accroissement, je vis peu à peu se flétrir les corps oviformes qui furent bientôt réduits à ne plus offrir qu'une coque aplatie et entièrement vide. L'eau du vase dans lequel était la Spongille était très-pure, et ne pouvait fournir de matériaux pour l'accroissement de cette production; ainsi il n'y a pas de doute que cet accroissement n'eût été opéré aux dépens de la substance organique que contenaient dans le principe les corps oviformes : ces corps sont donc des espèces de tubercules, ce sont des réservoirs de matière nutritive pour servir au développement du végétal, et à sa reproduction au printemps; je dis *du végétal*, car tout prouve que la Spongille en est un; elle a la couleur verte des végétaux, elle forme une expansion membraneuse qui s'accroît par ses bords de la même manière que certaines ulves; elle possède des tubercules reproducteurs comme les végétaux; elle ne paraît se rapprocher des animaux que par la composition chimique de la membrane diaphane qui tapisse sa surface extérieure et celle de ses cavités, et par les mouvemens singuliers auxquels sont dus les changemens de forme des conduits tubuleux que produit quelquefois cette membrane. Cette production ne contient point de polypes, elle n'a point de cavités alimentaires, elle se nourrit exactement comme les végétaux, au moyen de l'absorption de l'eau chargée de substances nutritives en solution; en un mot, c'est un végétal dont la composition chimique est

pareille, jusqu'à un certain point, à celle des tissus animaux.

Les changemens spontanés qui surviennent dans les formes des conduits membraneux, qui vomissent continuellement de l'eau, méritent une attention particulière.

Ces changemens de forme ne dépendent point de la contraction, puisqu'il est prouvé par l'expérience que ce mouvement vital n'appartient point du tout à l'enveloppe membraneuse qui tapisse la Spongille; d'ailleurs ces changemens de forme s'opèrent tantôt dans le sens de la dilatation, tantôt dans celui du resserrement, tantôt dans le sens de l'allongement, tantôt dans celui du raccourcissement; tantôt il y a production de ramifications tubuleuses nouvelles, tantôt ces ramifications tubuleuses rentrent dans le tronc qui les a produites sans laisser aucune trace de leur existence. Il y a évidemment dans ces phénomènes de mouvement autre chose que de *l'irritabilité*. J'ai vu que, lorsqu'il arrivait à une portion de la production tubuleuse de prendre un plus grand diamètre, cela ne s'opérait qu'aux dépens des portions voisines qui perdaient une partie de leur largeur, en sorte qu'il m'était bien démontré qu'il s'opérait dans cette circonstance un transport de la matière composante d'une partie du tube dans la partie voisine. Le même phénomène avait lieu lors de la production d'un rameau, et lors de la disparition de ce rameau : dans le premier cas, la matière composante du tronc se portait vers la production nouvelle pour la former; dans le second cas, la matière composante du rameau retournait dans le tronc duquel elle était sortie. L'extrême ténuité de cette membrane, et sa grande transparence, permettaient de voir que, dans cette der-

nière circonstance, il n'y avait point de parties qui rentrassent les unes dans les autres, comme on pourrait peut-être le croire. Tous ces changemens de forme dépendaient très-évidemment d'un mouvement des molécules qui composaient le tissu de la membrane tubuleuse. Pour saisir la nature de ce singulier phénomène, il était nécessaire de connaître la texture de cette membrane; je l'ai donc soumise au microscope, et j'ai vu qu'elle est entièrement composée de globules probablement vésiculaires. Les changemens qui surviennent dans les dimensions des différentes parties de cette membrane tubuleuse étant, comme nous l'avons vu plus haut, les résultats d'un transport de matière d'une place dans une autre, il en résulte que ces changemens sont dus à un mouvement de transport des globules élémentaires d'un lieu dans le lieu voisin; ces globules vésiculaires ne sont point immobiles dans leur adhérence mutuelle; ils se meuvent les uns sur les autres sans quitter leur adhérence par une sorte de *glissement*, et cela par l'effet d'une force inconnue qui appartient au tissu vivant; ce *glissement spontané* des vésicules élémentaires les unes sur les autres s'opère dans une direction déterminée, et qui est la même pour toutes celles qui composent une même partie, en sorte que leurs mouvemens combinés tendent à un seul et même but : ce but est tantôt l'augmentation, tantôt la diminution du diamètre du tube membraneux, tantôt la production d'un rameau sur le tronc de ce tube, tantôt la rentrée de ce rameau dans le tronc. Ces changemens sont trop lents pour que le mouvement qui les opère puisse être saisi par l'œil de l'observateur : il en est de ce mouvement comme de celui des

aiguilles d'une montre, mouvement que l'œil ne saisit pas, mais dont on voit les résultats. Toutefois ces changemens sont aussi trop prompts pour qu'il soit possible de les attribuer à la nutrition ou à une introduction de nouvelles molécules. Il ne faut, comme je l'ai dit, qu'un quart-d'heure, et même quelquefois moitié moins, pour voir s'opérer les changemens les plus remarquables dans la forme, dans les dimensions respectives des différentes parties des tubes membraneux ou des vessies membraneuses dont il est ici question. Le glissement spontané des globules élémentaires les uns sur les autres est donc ici un fait démontré, et ce fait est de la plus haute importance en physiologie. C'est une *action vitale* nouvelle qui joue certainement un des principaux rôles dans le phénomène de l'accroissement en longueur des végétaux, accroissement qui est quelquefois d'une rapidité singulière.

Il nous reste à déterminer quelle est la cause de l'expulsion de l'eau que versent sans interruption, par leur sommet, les productions membrano-tubuleuses dont il est ici question.

Il me paraît hors de doute que cette expulsion dépend de l'endosmose ou de l'introduction continuelle de l'eau ambiante dans les cavités de la Spongille, cavités remplies d'un fluide organique plus dense que cette eau ambiante : cette eau, sans cesse affluente dans l'intérieur du tissu de la Spongille, chasse l'eau précédemment introduite. Ces deux mouvemens contraires d'introduction et d'expulsion d'*absorption* et d'*exhalation*, ont lieu d'une manière peu sensible lorsque les conduits d'expulsion dont il est ici question n'existent point, ce

qui arrive souvent : alors, en examinant à la loupe l'eau dans laquelle est plongée la Spongille, on observe que les corps très-légers qui sont tenus en suspension par l'eau éprouvent un mouvement faible, mais continuel, dans le voisinage de la Spongille ; cela prouve que cette dernière produit dans l'eau des courans imperceptibles, mais non interrompus ; ces courans deviennent perceptibles quand existent les conduits membrano-tubuleux qui vomissent continuellement de l'eau. Il est évident que ces conduits offrant à l'eau qui cherche à sortir de la Spongille une issue large et libre, ce fluide s'y précipite et sort en masse par cette ouverture, au lieu de filtrer lentement au travers de la membrane enveloppante.

J'ai parlé transitoirement de ces phénomènes que présente la Spongille rameuse, dans mon ouvrage intitulé : *L'agent immédiat du mouvement vital dévoilé dans sa nature et dans son mode d'action*, publié en 1826 (page 179). Depuis ce temps, il a paru dans un journal scientifique d'Edimbourg des observations sur la structure et les fonctions des éponges de mer, par M. Grant : un extrait de ce travail a paru dans les Annales des Sciences naturelles (juin 1827, t. XI, p. 150). Les observations de M. Grant, sur les Éponges, sont entièrement semblables à celles que j'ai faites sur la Spongille, relativement à l'expulsion continuelle de l'eau par certains orifices qui rejettent en même temps au dehors une sorte de matière caséiforme excrémentitielle. Ainsi les Éponges offrent, comme les Spongilles, des fontaines dont l'écoulement ne souffre aucune interruption. M. Grant a prouvé l'absence complète de *l'irrita-*

bilité dans les éponges, comme je l'ai prouvé par rapport à la Spongille rameuse; mais il n'a point vu chez les Éponges ce singulier et continuel changement de formes qui a lieu dans les productions tubuleuses qui vomissent continuellement de l'eau chez la Spongille. Je n'avais point encore publié cette curieuse observation, et je pense que cette annonce portera les observateurs à rechercher si le même phénomène a également lieu chez les Éponges. Au reste, M. Grant a acquis la certitude de ce fait, que les Éponges ne sont point des agrégats ou des habitations de polypes, comme l'ont prétendu quelques naturalistes et MM. Audouin et Milne Edwards viennent de vérifier tout récemment ce fait. On a vu plus haut que j'ai acquis la même certitude par rapport aux Spongilles. Enfin M. Grant a fait cette observation neuve et curieuse que les corps oviformes, ou les œufs de l'Éponge, lorsqu'ils sont détachés et devenus libres, sont animés de mouvemens spontanés comme des animaux. Je n'ai point fait cette observation sur les corps oviformes de la Spongille, que je regarde comme des sortes de tubercules. Lorsque M. Grant a publié ses Observations, il est fort probable qu'il ne connaissait point les miennes, dont je n'avais fait mention que d'une manière transitoire dans l'ouvrage cité plus haut : or, la parfaite concordance de ces observations isolées devient une preuve de leur exactitude (1).

(1) Depuis que ceci est écrit, j'ai su que M. Grant d'une part, et M. Raspail de l'autre, avaient étudié l'organisation des Spongilles; mais leurs observations ne portant pas précisément sur les points que je crois avoir éclairci, et mon travail étant très-antérieur au leur, je n'ai pas cru devoir y rien ajouter.

Rapport verbal *fait à l'Academie des Sciences sur un ouvrage de MM. l'abbé* Croiset *et* Jobert *aîné*, *intitulé :* Recherches sur les Ossemens fossiles du département du Puy-de-Dôme (1);

Par M. le baron Cuvier.

(Académie royale des Sciences, séance du 27 octobre 1828.)

L'Académie m'a chargé de lui rendre un compte verbal du premier volume de l'ouvrage intitulé : *Recherches sur les ossemens fossiles du département du Puy-de-Dôme*, *par MM. l'abbé* Croiset *et* Jobert *aîné.*

Déjà, il y a deux ans (2), j'ai eu l'honneur de l'entretenir des cinq premières livraisons des planches, les seules qui eussent paru alors ; il y en a maintenant neuf livraisons et un volume de texte ; d'autre part, l'ouvrage entrepris sur le même sujet par *MM. Devèze de Chabriol* et *Bouillet*, sur lequel vous avez entendu un premier rapport de notre confrère M. Cordier est terminé, et aux lumières que ces deux écrits nous fournissent, nous pouvons ajouter plusieurs renseignemens qu'a bien voulu nous communiquer M. le comte Delaizer : ce minéralogiste distingué avait, dès 1824, dans une séance publique de la Société géologique d'Auvergne, présenté quelques échantillons des os des mêmes lieux qui font l'objet principal de ces deux ouvrages, et des coupes indiquant la position des lits qui les recèlent. C'est d'après ces documens que nous essayerons

(1) Le premier volume, qui est en vente, se compose d'un texte in-4° et de 56 planches. Prix, 52 f. 50 c. — Le second et dernier volume, qui est sous presse, sera accompagné de 30 à 40 planches. Prix, 42 f. 50 c. Chez *Crochard*, *Levrault*, *Treuttel* et *Wurtz*, libraires, à Paris.

(2) Voyez *Ann. des Sc. nat.*, tom. IX, p. 273.

de donner à l'Académie une idée du gîte intéressant qui a occupé ces divers observateurs.

Au-dessus et au nord-ouest de la ville d'Issoire, département du Puy-de-Dôme, et dans l'angle que forme avec la grande vallée de l'Allier une vallée confluente que parcourt la petite rivière dite la *Couze d'Issoire*, est une élévation à double étage, appelée la montagne de *Boulade* ou la montagne de *Périer*, selon le village par lequel on y monte; ainsi l'on doit savoir que ces deux noms, dont le premier a été adopté par MM. Deveze et Bouillet, et le second, qui a été préféré par MM. Croiset et Jobert, désignent une seule et même élévation. Le premier étage, dit *le Plateau de la Croix Saint-Antoine*, est à environ 25 mètres au-dessus de la vallée de l'Allier, et le second ou la montagne proprement dite, se porte à près de 200 mètres plus haut. On monte sur le premier plateau au moyen d'une butte granitique qui en fait en quelque sorte le contrefort, mais derrière laquelle on trouve sur une grande étendue des couches de sables, de cailloux roulés et de tuffa volcanique. Au pied du second étage, on rencontre du calcaire d'eau douce, qui non seulement fait la base de cette partie de la montagne, mais qui s'enfonce sous les couches sableuses dont nous venons de parler, et constitue le fond du bassin où elles se sont déposées. Ce calcaire d'eau douce, dont la masse est considérable, repose lui-même sur le granite, sert de base à d'autres couches sableuses ou de cailloux roulés, dont la plus remarquable est celle qui contient les ossemens, objets de ces deux ouvrages, et ces couches sableuses supérieures sont couvertes et couronnées par un énorme massif de débris volcaniques de tous genres. Il y a même, selon les auteurs, qui en ce point ne sont pas d'accord avec M. Brongniart, des assises régulières de Basalte au revers ouest du côté du village de Pardines.

MM. Croiset et Jobert, en étudiant les escarpemens de la montagne de Périer, et en les comparant avec ceux des montagnes voisines, ont cru distinguer dans la contrée jusqu'à trente une couches supérieures au calcaire d'eau

douce; ils en donnent le tableau; ils pensent que l'on peut y reconnaître quatre alternatives de dépôts alluvionnaires et de dépôts basaltiques, non compris les alluvions récentes qu'ils supposent appartenir aux temps historiques.

Trois de ces couches leur ont offert des ossemens fossiles. Les deux premières appartenaient à la troisième des alluvions anciennes, à celle qui a succédé à la deuxième époque des productions des volcans. La dernière couche à fossiles appartient à la quatrième et dernière époque de ces alluvions anciennes.

Cependant toutes les couches ne se trouvent pas dans la montagne même de Périer; et, c'est comme nous venons de le dire, de la comparaison et du rapprochement des diverses montagnes du même ordre que les auteurs en ont déduit l'ensemble. A Périer, ils reconnaissent dix couches au-dessus du calcaire d'eau douce, savoir en montant, des lignites avec sables micacés, des débris de végétaux et quelques ossemens; des galets de substances volcaniques et de substances primordiales, des sables à ossemens fossiles, un tuf à pierres ponces, d'autres galets primordiaux et volcaniques; des sables, un second tuf ponceux, de troisièmes galets de la nature des premiers, un deuxième sable à ossemens fossiles et un troisième tuf ponceux. Cette énumération ne s'accorde pas entièrement avec celle de MM. Devèze et Bouillet, mais ces observateurs sont unanimes sur la position relative des couches de sables qui contiennent des ossemens, des couches de galets et de déjections volcaniques qui les recouvrent, et des immenses dépôts de calcaire d'eau douce qui leur servent de base.

La principale de ces couches à ossemens est de l'épaisseur de trois mètres. On peut la suivre sur un assez long espace au pied de la montagne de Périer, et on la retrouve de l'autre côté de la vallée de la Couse, au-dessous d'un endroit nommé *Malbattu*, et beaucoup plus loin encore.

Le nombre des espèces reconnues par MM. Croiset et Jobert, est maintenant de près de 40, savoir, 1 Éléphant, 1 ou 2 Mastodontes, 1 Hippopotame, 1 Rhinoceros,

1 Tapir, 1 Cheval, 1 Sanglier, 5 ou 6 Felis, 2 Hyènes, 3 Ours, 1 Canis, 1 Loutre, 1 Castor, 1 Lièvre, 1 Rat d'eau, 15 Cerfs, et 2 Bœufs. Leurs Felis et leurs Cerfs forment surtout une augmentation très-importante pour la zoologie fossile, et quand il n'y aurait que ces espèces là de constatées, cette couche ossifère de Périer prendrait son rang parmi les monumens de l'ancien monde les plus remarquables. Or, sans vouloir garantir que toutes les différences que nos auteurs ont cru remarquer soient vraiment spécifiques, nous pouvons sur plusieurs de ces deux genres dont ils nous ont montré les fragmens, joindre notre témoignage au leur; et sur le seul aspect des figures qu'ils ont données des bois de leurs Cerfs, il n'est aucun zoologiste qui ne convienne que ce doivent être des espèces différentes de celles que nous connaissons.

En général, on ne saurait assez louer la patience ingénieuse avec laquelle MM. Croiset et Jobert ont rapproché et comparé tant de fragmens, surtout lorsque l'on considère qu'ils n'ont eu souvent pour objets de comparaison que les figures des livres, ressource presque toujours si insuffisante.

Le lieu qui paraît avoir été le plus fécond est un ravin dit des *Etuaires*, où la couche est à jour des deux côtés. On y a trouvé des os de plus de 30 espèces. Quelquefois ceux d'un même individu sont encore rapprochés; plus souvent ils sont épars; les genres, les espèces y sont entassés pêle-mêle; on y trouve des os de tous les âges; les individus de certaines espèces s'y trouvent en très-grand nombre; il y en a beaucoup de brisés, d'autres qui portent l'empreinte de la dent des carnassiers, et les excrémens de ces mêmes carnassiers s'y montrent aussi; mais aucun de ces os n'est roulé, et aucun fossile marin ne les accompagne. Tout fait donc croire à nos auteurs que la couche qui les supporte était le sol même sur lequel ils ont vécu, et que les lignites que l'on y rencontre sont les débris des végétaux qui les nourrissaient.

Ces messieurs n'ont encore décrit dans ce premier volume que les Pachydermes et les Carnassiers de cette couche sableuse dont nous avons plus haut indiqué la posi-

tion ; animaux qui rentrent dans l'époque de ceux que j'ai appelés *des terrains meubles*, et ils en réservent la discussion et la description pour leur deuxième volume; mais déjà depuis long-temps M. Brongniart avait découvert une mâchoire de Paléotherium dans un terrain semblable, au Puy en Velay. Ils ont déjà livré au public les figures des ruminans des mêmes terrains. Ils nous font espérer des descriptions et des figures d'autres ossemens trouvés dans des terrains plus anciens et qui appartiennent, comme on devait s'y attendre, à des genres tout différens, lesquels rentrent dans ceux de mon avant-dernière époque et se rapprochent plus ou moins de mes Paléotheriums, de mes Lophiodons et de mes Anoplotheriums ; mais ils en réservent la discussion et la description pour leur deuxième volume.

Je mets de la part de MM. Croiset et Jobert, sous les yeux de l'Académie, un échantillon de ces animaux des terrains d'eau douce. C'est une portion de mâchoire d'un Pachyderme qui paraît avoir eu de grands rapports avec mon genre Anthracotherium ; malheureusement il ne s'y trouve que deux dents incisives, et l'intervalle entre ces dents et les premières molaires a été mutilé. Il s'y joint, dans les couches de la même époque, deux Anoplotherium, dont un fort petit, 1 Hippopotame, 1 Ruminant, 1 Canis, 1 Martre, 1 Lagomys, 1 Rat, 1 ou 2 Tortues, 1 Crocodile, 1 Serpent. Nous croyons devoir rappeler ici que déjà M. Bertrand Roux avait depuis long-temps découvert une mâchoire inférieure de Paléotherium dans un terrain semblable au Puy en Velay. C'est aussi dans ces terrains, d'une origine plus ancienne, que se trouvent les os d'oiseaux dont l'Auvergne est si riche, et MM. Croiset et Jobert en ont fait une grande collection, qu'ils rapportent à trois ou à quatre espèces ; ils ont trouvé jusqu'à des œufs d'oiseaux parfaitement conservés.

Ces découvertes d'objets, d'une autre époque, ont engagé nos naturalistes à étendre leurs recherches au-delà de cette montagne de Périer ou de Boulade, qui en avait d'abord été l'objet unique ; ils ont cru devoir embrasser dans leurs discours préliminaires l'ensemble des

couches de l'Auvergne, et ils ont même présenté un système applicable à la théorie de la terre tout entière. Leur exposition des couches de l'Auvergne a de l'intérêt, comme présentant en abrégé la disposition d'une province où la géologie offre des phénomènes très-particuliers. Toute la formation secondaire n'y est représentée que par le terrain houiller. Quant aux formations tertiaires, nos auteurs reconnaissent aujourd'hui, comme M. Brongniart l'avait annoncé dès 1811, et comme plusieurs minéralogistes l'avaient dit après lui, notamment M. Delezair en 1824, que dans la contrée qu'ils décrivent il n'en existe aucun d'origine marine, et que des masses immenses, uniquement remplies de produits de la terre et de l'eau douce, y sont déposées sur le granite et « tellement liées entre elles, qu'elles doivent, de « toute évidence, avoir été déposées dans une période « non interrompue et sans qu'aucun événement géolo- « gique, un peu important, soit venu morceler leurs « points de contact, ou altérer leur régularité. »

Il y a des couches accumulées sur plus de 200 mètres d'épaisseur, et les plus élevées se portent à près de 800 mètres au-dessus du niveau de la mer, et on peut en retrouver jusqu'aux bords de l'Allier qui n'est guère qu'à 300 mètres, ce qui leur fait supposer que cette formation s'est faite dans des lacs placés à des niveaux différens. Les os y sont épars, non roulés; souvent des os très-grêles y sont entiers, ce qui prouve qu'ils étaient déposés à mesure que les animaux dont ils proviennent mouraient. Dans le gisement de Volvic, les os d'oiseaux sont confondus avec des Lymnées et des Hélices. C'est sur cette formation d'eau douce, et lorsqu'elle n'avait point encore été sillonnée par des vallées que, selon les auteurs, ont coulé les premiers basaltes, et, dans leur opinion, il ne s'en est point formé depuis. Les calcaires qui recouvrent les premiers galets volcaniques sont de simples travertins d'origine moderne, et les basaltes inférieurs à certaines parties de la formation d'eau douce ne sont point en couches mais en filons, ce qui peut faire croire qu'ils en ont simplement rempli les fissures. A l'époque de cette formation, le sol habité ne se com-

posait que des sommités granitiques qui s'élèvent de 300 et de 800 mètres au-dessus des plus hautes couches d'eau douce. Nous ne suivrons pas les auteurs dans leurs observations sur les terrains volcaniques de leur province; toutes pleines d'intérêt qu'elles sont, elles nous mèneraient beaucoup trop loin, et le peu de connaissance personnelle que nous avons de la contrée, ne nous permettrait pas d'en porter un jugement avec quelque assurance; qu'il nous suffise de dire ici qu'ils regardent la Domite comme une production ignée, antérieure aux volcans à cratère et au travers de laquelle ces volcans se sont faits jour; et de rappeler un point qui se rapporte plus directement à l'histoire de leurs animaux, c'est que les Trachytes et tout ce qu'il y a de plus ancien en substances volcaniques leur paraissent superposés partout aux terrains tertiaires, et spécialement à ce calcaire d'eau douce qui occupe de si grands espaces. Nous les suivrons encore moins dans leur système général sur la théorie de la terre, système, à la vérité, entièrement original, et même contraire à tous ceux qui existent, car c'est de l'intérieur même du globe qu'ils font sortir à mesure de son refroidissement, beaucoup des matières qui l'enveloppent et même l'eau qui en a couvert si longtemps une grande partie. Ils y font une application ingénieuse des idées de M. de Laplace et de celles de M. Cordier, mais ce système aurait besoin de plus grands développemens, et d'ailleurs il rentre dans cet ordre de spéculations dont l'Académie aime peu à s'occuper. Il n'ôte cependant rien du mérite de l'ouvrage, qui consiste surtout à faire connaître une multitude d'espèces fossiles auparavant inconnues, et à confirmer de plus en plus cette présomption avancée par le rapporteur, que ce que l'on a découvert en ce genre n'est qu'une petite partie de ce qui reste à découvrir.

Considérations générales *sur la nature de la végétation qui couvrait la surface de la terre aux diverses époques de formation de son écorce;*

Par M. Adolphe Brongniart.

(Mémoire lu à l'Académie royale des Sciences, le 8 décembre 1828.)

L'ardeur avec laquelle on s'occupe, depuis le commencement de ce siècle, à réunir des matériaux pour l'histoire physique de la formation de l'écorce du globe, nous fait approcher tous les jours davantage de l'époque où il sera possible de tracer avec précision l'histoire des diverses couches qui se sont successivement déposées à sa surface, et des animaux et des végétaux qui ont vécu, soit dans les mers qui la couvraient, soit sur les parties sèches de cette surface.

Nous ne sommes pas cependant encore arrivés à ce but vers lequel doivent se diriger tous les efforts des géologues et des naturalistes qui, par leurs recherches, tâchent d'éclairer l'histoire des êtres organisés de l'ancien monde; mais il est utile de temps en temps de présenter le tableau de l'état de la science, de montrer les résultats solides auxquels on est parvenu, de signaler les doutes qui restent à éclaircir ou les lacunes qu'on peut espérer de remplir; c'est le moyen de donner une direction plus utile aux recherches en fixant, pour ainsi dire, des jalons auxquels peuvent se rattacher les nouvelles découvertes. C'est ce que je me propose de faire dans ce Mémoire pour l'histoire des végétaux fossiles considérés sous le point de vue des relations qui existent entre

les périodes pendant lesquelles ils vivaient, et les caractères botaniques qu'ils présentaient.

Aucune partie de l'histoire naturelle n'a peut-être fait des progrès plus rapides depuis dix ans, et nos connaissances à cet égard sont bien différentes de celles que nous possédions, lorsqu'en 1822 je présentai à l'Académie un travail auquel elle daigna cependant accorder les encouragemens les plus flatteurs; depuis lors la recherche des végétaux fossiles des diverses couches du globe a fixé l'attention des géologues de la France, de l'Angleterre, de l'Allemagne et de l'Italie; en Amérique, dans l'Inde, à la Nouvelle-Hollande même, on a recueilli des échantillons remarquables de ces fossiles. Plusieurs ouvrages nous ont fait connaître les découvertes faites dans quelques-uns de ces pays; mais les résultats sur lesquels je désire fixer quelques momens l'attention de l'Académie, sont pourtant fondés en grande partie sur les matériaux encore inédits que j'ai recueillis dans mes voyages ou qui m'ont été adressés avec une bienveillance, dont je ne saurais témoigner trop hautement toute ma reconnaissance, par les savans des pays que je viens de citer.

Nous ne possédons cependant pas encore des connaissances assez étendues sur la géologie et sur les fossiles des autres parties du monde, pour pouvoir établir rien de certain à leur égard; nos résultats sont tous fondés sur l'étude des fossiles de l'Europe et du nord de l'Amérique, et bien qu'il soit fort probable, d'après ce que nous savons déjà, qu'ils s'appliqueront aux autres régions, nous ne pouvons encore rien affirmer à cet égard.

Le nombre des espèces de plantes fossiles connues,

soit d'après les ouvrages qui en renferment des descriptions et des figures assez exactes pour qu'on puisse parvenir à les déterminer avec quelque certitude, soit d'après les échantillons conservés dans les collections que j'ai visitées ou dans ma propre collection, s'élève à 500 ou 550.

Ces espèces sont réparties très-inégalement dans les couches d'ancienneté différente qui constituent l'écorce de notre globe, et cette inégalité dans la répartition des plantes fossiles, déjà remarquable lorsqu'on considère le nombre total des espèces de chaque couche, devient encore bien plus frappante quand on compare les nombres des plantes des diverses classes de chacune de ces Flores.

Ces derniers résultats exigent nécessairement qu'on soit parvenu à déterminer d'une manière exacte, ou l'espèce, ou le genre, ou la famille, ou au moins la classe à laquelle chaque plante fossile appartient. Ce serait sortir des bornes que nous nous sommes tracées que de chercher à établir ici le degré de précision de chacune des déterminations auquel nous sommes parvenus; ce travail, entièrement de détail, fondé sur des comparaisons nombreuses et minutieuses des organes et de leur structure, n'est pas susceptible d'être exposé sans toutes les pièces à l'appui; j'ai déjà indiqué la marche que j'ai suivie à cet égard dans les deux premières livraisons de mon ouvrage sur les Végétaux fossiles.

Je ferai seulement remarquer que, dans la plupart des cas, on peut déterminer avec certitude la grande classe à laquelle ces fossiles appartiennent; souvent on peut reconnaître la famille, quelquefois même le genre dont ils proviennent.

Sous le nom de grande classe j'entends ici les divisions premières très-naturelles qu'on peut établir dans le règne végétal ; ces divisions peuvent, je crois, être portées à six ; les Agames, les Cryptogames celluleuses, les Cryptogames vasculaires ; les Phanérogames gymnospermes, comprenant sous ce nom les Conifères et les Cycadées, les Phanérogames monocotylédones et dicotylédones.

Je crois que toute personne qui étudiera avec attention cette division m'accordera, d'une part, que ces classes sont très-naturelles, et de l'autre, qu'il est presque toujours possible, au moyen d'un organe quelconque bien conservé, de reconnaître à laquelle de ces six classes une plante fossile avait appartenu.

J'ai dû nécessairement exposer ces bases de la division botanique que j'ai adoptée, car c'est de la comparaison du nombre des végétaux de ces classes, aux diverses époques de formation de la croûte du globe, que résultent les différences les plus remarquables de sa végétation.

Tout le monde sait que, d'après les recherches des géologues, la partie la plus profonde de l'écorce de la terre paraît formée de roches, la plupart cristallines, dans lesquelles on ne rencontre aucun débris d'êtres organisés ; que sur ces roches se sont déposées successivement des couches de nature diverse, la plupart formées par sédiment, et que dans ces couches, dont la position relative indique également l'époque relative de formation, on a trouvé le plus souvent des restes plus ou moins abondans d'animaux et de végétaux. Plusieurs de ces couches présentant des caractères com-

muns qui semblent indiquer une origine ou un mode de formation analogue, on a donné à leur ensemble le nom de *formation*, et à plusieurs de ces formations réunies par d'autres caractères plus généraux, le nom de *terrain*.

Plusieurs géologues reconnaissent quatre de ces grands groupes de formations postérieures à l'existence des êtres organisés, les terrains de transition intermédiaires aux terrains primitifs et aux véritables terrains de sédiment, et les terrains de sédiment inférieurs, moyens et supérieurs.

La considération des végétaux fossiles n'est entré pour rien, jusqu'à présent, dans cette classification géologique, qui nous servira de base pour comparer les végétaux qui croissaient à la surface du globe aux époques où les formations se déposaient.

Si nous commençons par grouper ensemble tous les végétaux qui appartiennent à une même formation, nous verrons que les plantes trouvées dans les diverses couches d'une même formation, diffèrent très-peu les uns des autres, comme on pouvait s'y attendre, mais nous verrons en outre qu'il existe souvent de grands rapports entre les végétaux fossiles de plusieurs formations successives.

Ces rapports entre les plantes des formations voisines ne seront pas fondées cependant, dans tous les cas, sur l'identité des espèces, ni même quelquefois des genres, mais sur les rapports numériques des grandes classes du règne végétal.

La répartition successive des végétaux sur la surface du globe, pendant les diverses époques de sa formation,

peut, à bien des égards, être comparée à la distribution géographique des végétaux sur la surface actuelle de la terre.

De même qu'on divise la surface du globe en régions dans lesquelles la même nature de végétation existe, de même on peut diviser le long espace de temps pendant lequel l'écorce du globe s'est formée en périodes plus ou moins longues, durant lesquelles la végétation a présenté des caractères communs.

Les régions, en géographie botanique, diffèrent quelquefois non-seulement par les changemens qui ont lieu dans les espèces de plantes qui constituent la Flore de chacune de ces régions, mais aussi par des modifications dans les proportions des diverses classes du règne végétal; de même, dans les Flores propres aux diverses époques de formation de la terre, quelquefois les différences sont bornées à des changemens d'espèces du même genre ou de genres de la même famille qui se remplacent mutuellement sans influer sensiblement sur les rapports des diverses classes de végétaux entre elles. D'autres fois, au contraire, en comparant les plantes fossiles de deux formations qui se suivent, on n'observe plus seulement des changemens spécifiques ou génériques, mais certaines familles disparaissent complètement ou leur nombre est tellement changé, par rapport à celui des autres familles, que la proportion des grandes classes du règne végétal en est complètement modifié.

En considérant ainsi les Flores de chaque formation géologique, on voit qu'elles peuvent se réunir, par des caractères communs déduits de différences considérables dans les rapports numériques des classes et de la diver-

sité absolue dans les espèces et les genres, en quatre grands groupes ou périodes. Pendant la durée de chacune de ces périodes, la végétation n'a présenté que des changemens graduels et limités qui n'ont pas influé sur les caractères essentiels de la végétation; d'une période à la suivante, au contraire, il y a un passage brusque, une différence subite dans les caractères les plus importans de la végétation.

La comparaison des caractères de la végétation de ces quatre périodes, est l'objet principal de ce Mémoire.

Mais, avant d'examiner leurs caractères, nous devons d'abord fixer leurs limites. La première paraît s'étendre depuis les premiers terrains de transition jusqu'à la fin du dépôt du terrain houiller; le grès rouge ou le calcaire alpin (*Zechstein*) lui servent de limite supérieure.

La seconde répond à l'époque de formation du grès bigarré.

La troisième commence au dépôt du calcaire conchylien (*Muschelkalk*) ou du grès qui le recouvre immédiatement (*Keuper*) et s'étend jusqu'à la craie. Enfin, la quatrième comprend tous les terrains supérieurs à la craie, désignés ordinairement sous le nom de terrains tertiaires.

Un résultat assez curieux de cette division, à laquelle nous avons été conduit par des considérations tout-à-fait indépendantes de la géologie, c'est qu'elle répond presque exactement aux quatre grands groupes de terrains admis par les géologues.

La première période répond en effet aux terrains de transition dans lesquels plusieurs géologues sont portés à comprendre les terrains houillers.

La seconde comprend la plus grande partie des terrains de sédiment inférieurs.

La troisième embrasse la fin de ces terrains et les terrains de sédiment moyens.

Enfin la quatrième se rapporte exactement aux terrains de sédiment supérieurs.

On doit aussi observer que les limites de ces périodes paraissent liées d'une manière particulière aux phénomènes géologiques qui ont donné naissance aux couches du globe; en effet, les couches qui contiennent les restes des végétaux que nous considérons comme appartenant à une même période, sont presque toujours séparées de celles qui appartiennent à une autre période de végétation, par des formations qui semblent presque entièrement privées de végétaux terrestres, et dont l'époque de formation correspondait à un espace de temps pendant lequel la terre était peut-être complètement recouverte par la mer, ou presque entièrement dépourvue de végétaux terrestres.

Ainsi, la première période ou celle des terrains houillers est séparée de la seconde, qui répond au grès bigarré par le grès rouge dans le quel on n'a pas observé de végétaux et par le calcaire pénéen ou alpin qui n'a présenté, jusqu'à présent, que des végétaux marins.

La seconde période est séparée de la troisième, qui commence au Keuper et au Lias par le calcaire conchylien ou Muschelkalk qui est aussi presque entièrement privée de végétaux fossiles.

Entre cette troisième période, qui finit avec les assises supérieures du calcaire jurassique, et la quatrième qui correspond aux terrains de sédiment supérieur, se trouve la craie dans la masse de laquelle on n'a pas trouvé,

jusqu'à présent, d'autres végétaux que quelques plantes marines.

Cette supposition, d'une interruption complète ou presque complète de la végétation à la surface du globe entre deux des périodes de végétation que nous avons admises, est d'autant plus probable, qu'il n'existe aucune espèce commune à deux périodes successives; tout est différent entre elles, et l'on ne peut se refuser à l'idée qu'un nouvel ensemble de végétaux, né sous des influences différentes de celles qui existaient précédemment, est venu remplacer l'ancienne végétation.

L'examen des Flores spéciales de chaque époque de formation nous ayant montré que nous pouvions en grouper plusieurs ensemble et établir des périodes plus étendues, pendant lesquelles la terre paraît avoir joui d'une végétation, sinon absolument semblable, du moins analogue, il nous reste à comparer les Flores de ces périodes et à examiner quels sont les caractères qui les distinguent.

Les tableaux joints à ce Mémoire font connaître les végétaux trouvés jusqu'à ce moment dans les diverses formations appartenant à une même période de végétation; ces végétaux sont rapportés avec toute l'exactitude que permet leur état de conservation aux genres, aux familles et aux classes dont ils devaient faire partie, et nous allons faire connaître les résultats principaux que fournit leur examen.

Dans la première période qui correspond aux terrains houillers, nous voyons que sur les six classes que nous avons admises dans le règne végétal, deux seulement existaient à cette époque; ce sont les Cryptogames vas-

culaires, comprenant les Fougères, les Prêles, les Lycopodes, etc., et les Monocotylédones, renfermant un petit nombre de plantes, qui paraissent analogues aux Palmiers et aux Liliacées arborescentes (1).

Il reste en outre une vingtaine de plantes dont la position est incertaine.

Ainsi, à cette époque, nous ne trouvons aucune trace *évidente*, ni de Dicotylédones, ni de Conifères, ni de Cycadées. La classe qui presqu'à elle seule compose toute cette Flore, est celle des Cryptogames vasculaires; en effet, sur 260 espèces découvertes dans ce terrain, 220 appartiennent à cette classe.

Mais ces végétaux, quoique se rangeant évidemment dans les familles des Prêles, des Fougères, des Lycopodes, diffèrent des espèces et même souvent des genres actuellement existant par plusieurs points de leur organisation, et surtout par leur taille gigantesque; toutes les recherches que j'ai faites depuis quelques années confirment les rapprochemens que j'avais établis entre les Calamites et les Equisetum, entre les Sigillaires et les tiges des Fougères en arbre, entre les Lépidodendrons et les Lycopodiacées, et tous les savans qui s'occupent de ce sujet paraissent maintenant partager cette opinion.

Il existait donc, à cette époque, des Equisetum de plus de dix pieds de haut, et de cinq à six pouces de diamètre; des Fougères en arbre de quarante à cinquante pieds d'élévation; des Lycopodiacées arborescentes, de soixante à soixante-dix pieds de haut.

(1) Nous faisons abstraction, dans tout ce Mémoire, des plantes marines qui appartiennent à un autre ordre de végétation. Nous ne nous occupons que de celles qui croissaient sur les parties découvertes de la surface de la terre.

Les caractères essentiels de cette première végétation du globe sont donc la prédominance numérique des Cryptogames vasculaires, et le grand développement de ces végétaux.

La seconde période de végétation, qui comprend les plantes dont les débris ont été enveloppés dans le grès bigarré, est encore très-peu connue; les plantes terrestres, au nombre de vingt, trouvées dans ce terrain, diffèrent totalement de celles des terrains plus anciens ou plus nouveaux, et indiquent évidemment une végétation particulière, propre à cette époque. Les rapports numériques des diverses classes sont aussi fort différens, autant qu'on peut l'établir sur un aussi petit nombre d'espèces; ainsi les Cryptogames sont moins nombreuses, et paraissent moins grandes, elles ne forment pas la moitié de cette Flore : quatre à cinq plantes se rapportent à un genre particulier de la famille des Conifères, mais aucune Cycadée ne paraît encore exister à cette époque. Enfin, quelques Monocotylédones singulières, mais difficiles à rapprocher des espèces vivantes, complètent cette Flore.

On voit que sur les quatre classes de végétaux, que nous considérons en particulier, en faisant abstraction des Agames et des Cryptogames celluleuses, trois se montrent, à cette époque, au lieu de deux seulement qui existaient dans la période précédente; les Dicotylédones manquent encore.

La Flore de la troisième période de végétation nous est connue bien plus complètement. Soixante-dix espèces ont été découvertes dans les terrains compris entre le calcaire conchylien et la craie; ces espèces sont totale-

ment différentes de celles des terrains plus anciens, et donnent à la végétation de cette époque des caractères tout-à-fait particuliers dépendant de la nature de ces plantes, et de leurs rapports numériques entre elles.

Ces soixante-dix plantes n'appartiennent encore qu'à trois des grandes classes du règne végétal; ces classes sont les mêmes, il est vrai, que celles de la période précédente, mais les espèces, les genres, les familles même sont différentes; ainsi les Cycadées paraissent pour la première fois à cette époque, et persistent avec quelques modifications dans leurs formes jusqu'à la fin de cette période, dont elles constituent le caractère essentiel. Cette famille et celle des Conifères, que nous considérons comme composant, par leur réunion, une classe particulière, ne formaient pas alors, comme à l'époque actuelle, à peine un trois-centième des végétaux existans; elles composaient, au contraire, à elles seules, la moitié de la Flore de cette période de végétation, et sur les trente-cinq espèces de cette classe qu'on a observées jusqu'à présent dans ces terrains, vingt-neuf sont des Cycadées. Cette famille était donc plus nombreuse à une époque où la Flore de la terre paraît si pauvre et si peu variée qu'elle ne l'est maintenant qu'on connaît plus de cinquante mille plantes vivantes.

Le reste de la Flore de cette troisième période de végétation est presque entièrement formée par les Cryptogames vasculaires, telles que les Fougères, les Prêles et les Lycopodes : ainsi, le caractère essentiel de la végétation de cette période consiste dans la grande prédominance numérique des Cycadées, et dans le partage à peu près égal de tous les végétaux en deux classes, celle

des Cryptogames vasculaires, et celle des Phanérogames gymnospermes.

Il n'existe que des indices très-rares de Monocotylédones, et rien n'annonce encore l'existence des Dicotylédones.

La présence des végétaux de cette classe, et la prédominance numérique qu'ils acquièrent sur les autres végétaux aussitôt leur apparition, caractérisent la quatrième période de végétation, celle qui correspond aux terrains analogues à ceux du bassin de Paris, et qu'on désigne sous les noms de terrains de sédiment supérieur, ou de terrains tertiaires.

A cette époque, la proportion des diverses classes de plantes paraît avoir été à peu près la même que sur la surface actuelle du globe; les Dicotylédones sont au moins quatre ou cinq fois plus nombreuses que les Monocotylédones; quant aux autres classes, les circonstance particulières dans lesquelles ces terrains se sont formés, paraissent avoir diminué leur nombre; ainsi on ne trouve que quelques traces de Fougères, d'Equisetum et de Mousses, et les Agames ne sont représentées que par diverses espèces de plantes marines. Les plantes de cette période paraissent généralement se rapporter à des genres encore existans, et les différences spécifiques, quoique presque toujours sensibles lorsqu'on compare avec soin les plantes fossiles avec les espèces vivantes des mêmes genres, sont souvent fort légères.

D'après la manière dont nous avons défini ce que nous nommons une période de végétation, on peut donc dire que la végétation qui couvrait la terre pendant le dépôt

des terrains de sédiment supérieur, et celle qui croît actuellement sur sa surface appartiennent à la même période.

On voit que la manière dont nous venons de considérer les caractères essentiels de la végétation, aux diverses époques de formation de la croûte du globe, est presque entièrement à l'abri des erreurs de détails qu'il est impossible d'éviter dans une science encore au berceau ; des observations plus précises ou des découvertes nouvelles feraient reconnaître dans les terrains anciens quelques plantes de plus d'une des classes que nous y avions reconnues, ou même quelques espèces d'une des classes qui nous avaient paru manquer à cette époque, que les rapports essentiels de ces classes entre elles ne seraient que légèrement modifiées. Ainsi, on prouverait que certains genres encore peu connus du terrain houiller sont de véritables plantes Dicotylédones, qu'il n'en serait pas moins certain que les Cryptogames vasculaires sont les végétaux de beaucoup les plus nombreux pendant la première période de végétation. On découvrirait quelques feuilles de plantes réellement dicotylédones dans le Lias ou le calcaire du Jura ; que ces espèces, nécessairement très-rares, ne changeraient pas les rapports essentiels entre le nombre des espèces des autres classes ; et les Phanérogames gymnospermes, les Cycadées en particulier, n'en seraient pas moins les plantes caractéristiques de cette époque. Ainsi, quelles que puissent être les découvertes postérieures, on peut établir, avec toute la certitude que présentent les sciences d'observation, que les caractères essentiels des quatre périodes que nous avons indiquées ne pourront

être que légèrement modifiées, et que ces périodes elles-mêmes resteront toujours bien distinctes.

L'immense prédominance numérique des Cryptogames vasculaires, c'est-à-dire des Fougères, des Prêles et des Lycopodes, et le grand développement de ces plantes sont les caractères essentiels de la première période.

L'égalité numérique des Cryptogames vasculaires, des Phanérogames gymnospermes, représentées par les Conifères, et des Monocotylédones, ainsi que le moindre développement des végétaux de la première de ces classes, paraissent être les caractères essentiels de la deuxième période.

La troisième période est particulièrement distinguée par la prédominance des Phanérogames gymnospermes, et surtout des Cycadées ; les Cryptogames vasculaires tiennent le second rang, puis viennent quelques Monocotylédones très-peu nombreuses.

Enfin, la quatrième période nous présente des végétaux de toutes les classes actuellement existantes, parmi lesquelles, comme à l'époque actuelle, les Dicotylédones sont de beaucoup les plus nombreuses ; puis les Monocotylédones, les Phanérogames gymnospermes, et en dernier rang les Cryptogames et les Agames.

Nous voyons donc que la végétation terrestre est toujours devenue de plus en plus variée ; que, d'abord, limitée à deux classes principales, plus tard elle en présente trois, puis enfin cinq, et, dans le règne végétal comme dans le règne animal, les êtres, que tout nous porte à considérer comme les plus simples, se sont formés les premiers, et peu à peu les classes d'êtres plus

compliqués, que nous nommons par cette raison plus parfaits, sont venues s'ajouter à ces premières classes d'êtres primitifs plus simples.

Tels sont les résultats positifs indépendans de toute hypothèse et de toute théorie préconçue, auxquels l'étude comparative des végétaux fossiles nous conduit.

Mais, de même qu'en remettant entre les mains d'un botaniste un herbier formé dans une région éloignée de la terre, il parviendra facilement à déterminer la nature du climat sous l'influence duquel ces végétaux ont crû; ne pourrions-nous pas, par la nature des Flores de ces diverses périodes de la formation de la surface terrestre, parvenir à déterminer quelques-unes des circonstances qui présidaient au développement de ces végétaux?

Je crois qu'en comparant avec attention la nature des végétaux de ces diverses époques avec ceux qui croissent actuellement dans les différentes régions du globe, on peut arriver à des résultats, sinon certains, du moins très-probables à cet égard.

Comparons d'abord sous ce rapport la Flore de la première végétation, de celle dont les restes ont produit les couches de houille, ces grands dépôts de combustibles que leur utilité a fait rechercher et exploiter dans presque tous les pays, et dont la disposition et les végétaux fossiles sont par cette raison beaucoup mieux connus que ceux d'aucune autre époque. Les remarques que l'examen de cette Flore nous fournira ne sont fondés, jusqu'à présent, que sur les fossiles recueillis en Europe et dans l'Amérique septentrionale; mais le peu de fossiles de la même époque, recueillis dans les autres parties du monde, paraissent s'ac-

corder avec ceux de nos contrées, pour conduire aux mêmes conséquences.

On a déjà observé, depuis long-temps, que les végétaux de ce terrain se rapprochaient généralement plus de ceux des parties les plus chaudes du globe que de ceux des régions tempérées; mais, maintenant que les plantes fossiles de cette époque sont bien mieux connues, et que leur analogie avec les végétaux vivans a été fondée sur un examen plus approfondi, on peut établir leurs rapports avec les plantes des régions équatoriales sur des bases plus solides.

Toutes les plantes de la classe des Cryptogames vasculaires, à laquelle la plupart des végétaux de cette époque appartiennent, acquièrent une taille d'autant plus élevée, que le climat dans lequel elles croissent est plus chaud; ou plutôt dans les pays froids on ne trouve parmi les plantes de cette classe que des espèces très-petites, tandis que dans les régions tropicales on trouve, outre de petites espèces, un grand nombre d'espèces d'une taille beaucoup plus considérable. Ainsi, les Fougères des climats froids ou tempérées rampent toutes sur le sol, ou leur tige n'a que quelques pouces d'élévation; celles des régions équatoriales atteignent souvent 10, 15 et 20 pieds de haut; les plus petites espèces de Prêles connues sont celles de Laponie et du Canada; les plus grandes croissent aux Antilles et dans l'Amérique équinoxiale; les Lycopodes de nos régions n'ont jamais plus de 5 à 6 pouces d'élévation; ceux qui croissent entre les tropiques ont souvent une taille triple ou quadruple.

La grandeur encore bien plus considérable des Fou-

gères, des Lycopodiacées et des Equisétacées, enfouies dans le terrain houiller, doit donc nous faire présumer que, pendant cette période, toutes les circonstances propres à favoriser le développement de ces plantes avaient acquis leur plus haut degré; la température et l'humidité sont les principales, et il est difficile de ne pas admettre qu'à cette époque la température de la surface de la terre était au moins égale et peut-être supérieure à celle des parties les plus chaudes de notre globe; conséquence qui du reste, s'accorde parfaitement avec les opinions de la plupart des géologues actuels, et avec les observations et les théories des physiciens et des mathématiciens les plus célèbres.

Le second caractère le plus remarquable de la Flore de cette période consiste dans le rapport numérique des plantes des diverses classes, rapport qui est tel, que les Cryptogames vasculaires qui forment tout au plus, à l'époque actuelle, $\frac{1}{30}$ des plantes connues, composaient alors plus des $\frac{9}{10}$ de la végétation.

Il n'existe donc pas le moindre rapport entre la Flore primitive de notre globe et l'ensemble de sa végétation actuelle; mais n'y a-t-il pas quelques parties du globe, quelques régions particulières qui, sans nous offrir exactement les mêmes proportions entre les diverses classes du règne végétal, se rapprocheraient du moins davantage, sous ce rapport, de cette ancienne Flore?

C'est, en effet, ce que l'étude de la distribution des formes végétales à la surface du globe nous démontre. La famille des Fougères et les familles voisines paraissent, d'après les observations de M. R. Brown et de M. d'Urville, être soumises à l'influence de deux causes

principales qui déterminent leur mode de répartition sur la surface du globe.

De ces deux causes, l'une est l'élévation de la température, l'autre paraît être l'influence de l'air humide et de la température uniforme de la mer.

Il en résulte que, dans les localités également favorisées sous le rapport de ces dernières circonstances, ces plantes sont plus fréquentes dans la zone équatoriale que dans les zones plus froides, mais que, sous la même zône, elles sont beaucoup plus abondantes dans les îles que sur les continens. Nous pourrions citer de nombreux exemples à l'appui de cette proposition, mais cela nous éloignerait trop du sujet spécial de ce Mémoire ; nous dirons seulement que, dans les parties les plus favorables au développement de ces plantes sur le continent de l'Europe tempérée, leur rapport aux Phanérogames est comme 1 : 40, tandis que dans les mêmes circonstances, dans les régions continentales entre les tropiques, M. R. Brown admet que ce rapport est comme 1 : 20, et dans les cas moins favorables comme 1 : 26.

Sous la même latitude, cette proportion devient bien plus grande dans les îles ; ainsi, dans les Antilles, le rapport des Fougères aux plantes Phanérogames paraît être à peu près comme 1 : 10 au lieu de 1 : 20 qui est celui des parties les plus favorisées du continent américain ; dans les îles de la mer du Sud, ce rapport, au lieu d'être 1 : 26, comme dans le continent de l'Inde et de la Nouvelle-Hollande tropicale, devient 1 : 4 ou 1 : 3. A Saint-Hélène et à Tristan d'Acugna, la proportion de ces classes de végétaux est comme 2 : 3 ; enfin à l'île de

l'Ascension, en ne considérant que les plantes évidemment indigènes, il paraît presqu'y avoir égalité entre les plantes Phanérogames et les Cryptogames vasculaires. On voit, par ces exemples, que plus les îles sont petites et éloignées des grands continens, et plus la proportion des Fougères et des familles voisines devient considérable par rapport au total des autres végétaux, et on conçoit que, si des îles analogues à celles que nous venons de citer existaient seules au milieu d'une vaste mer, ou elles ne formeraient que des sortes de points épars ou de petits archipels sans aucun grand continent, la proportion des Fougères serait probablement encore plus grande, et au lieu de l'égalité des deux grands groupes de végétaux que nous comparons, nous pourrions voir les Cryptogames vasculaires l'emporter de beaucoup sur les Phanérogames; c'est ce qui avait lieu à l'époque de la formation du terrain houiller, et ces considérations de géographie botanique doivent déjà nous porter à penser que les végétaux qui ont donné naissance à ces dépôts, croissaient sur des archipels d'îles peu étendues à une époque où aucun grand continent ne s'élevait au-dessus du niveau des eaux.

La disposition des terrains houillers par lignes interrompues, qu'on a appelées des bassins et comparées à des successions de lac ou à des vallées, est au moins aussi analogue à la disposition des îles qui, représentant les crêtes de chaînes de montagnes sous-marines, sont généralement placées en séries; enfin, le morcellement du terrain houiller, et au contraire la grande étendue et la continuité sur de grands espaces des terrains de calcaire de transition, qu'on peut considérer comme les

dépôts formés dans la mer qui environnait ces îles, nous semblent confirmer cette hypothèse.

M. de Sternberg et M. Boué, en se fondant uniquement sur des considérations géologiques, avaient été également conduits à admettre qu'à l'époque de la formation des terrains houillers, les continens devaient avoir moins d'étendue et les mers devaient couvrir une plus grande surface que cela n'a lieu maintenant; les considérations de géographie botanique ancienne que nous venons d'exposer, nous semblent donner beaucoup plus de probabilité à cette supposition.

La géologie et la botanique nous paraissent donc s'accorder pour annoncer qu'à cette époque les parties de la terre qui s'élevaient au-dessus des eaux ne formaient que des îles peu étendues, disposées par archipels au sein de vastes mers.

C'était sur ces îles que croissaient les plantes dont les restes ont donné naissance aux couches de houille, et dont nous trouvons encore quelques débris intacts dans les roches qui accompagnent ces couches de combustible. Quant à la manière dont se sont formées ces couches elles-mêmes, elle rentre, à bien des égards, plutôt dans le domaine de la géologie que dans celui de la botanique de l'ancien monde : cependant je ne puis éviter d'en dire quelques mots; car, sous quelques rapports, ce phénomène se lie probablement à la manière dont ces végétaux croissaient à la surface du sol.

Les géologues se sont formé des idées assez différentes sur l'origine de ce combustible; et pour ne parler que de ceux qui l'attribuent aux végétaux qui croissaient alors sur la terre, opinion qui seule nous paraît mainte-

nant admissible, les uns ont considéré les couches de houille comme des sortes de tourbières plus ou moins étendues, formées par des débris de végétaux et sur lesquels d'autres végétaux croissaient encore ; les autres ont regardé ces couches comme formées par un sédiment de matières végétales décomposées, d'abord tenués en suspension dans l'eau de la mer et ensuite déposées au fond de ce liquide.

La première hypothèse due au célèbre Deluc me paraît, à bien des égards, mieux expliquer la disposition générale des terrains houillers, et plusieurs des circonstances remarquables qu'ils présentent, tels que l'existence assez fréquente de troncs d'arbres, placés encore perpendiculairement aux couches dans la même direction qu'ils devaient occuper durant leur vie ; l'autre hypothèse, soutenue dans ces derniers temps par MM. de Sternberg, Boué, et Constant Prévost, explique peut-être plus facilement les alternances de couches de houille et d'autres roches de sédiment, mais me semble incompatible avec plusieurs des circonstances que présentent les terrains houillers.

On peut objecter, à la première hypothèse qui nous paraît la plus probable, que nous ne connaissons plus maintenant de tourbières entièrement ou presque entièrement composées de Fougères et de plantes analogues ; mais les circonstances sous l'influence desquelles ces végétaux croissaient étaient fort différentes de celles qui existent actuellement, et il est probable que plusieurs de ces circonstances étaient propres à faciliter la formation de semblables tourbières ; d'ailleurs, on sait parfaitement que plusieurs plantes de ces familles crois-

sent abondamment dans ce genre de localités ; ainsi les Prêles, l'*Osmunda regalis*, plusieurs *Aspidium*, plusieurs Lycopodes, croissent habituellement dans nos tourbières ; enfin nous ne doutons presque pas qu'à cette époque reculée notre atmosphère n'eût une composition très-différente de celle qu'elle présente actuellement, et que cette différence n'ait influé puissamment sur la formation de ces couches de combustible végétal. Nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

Résumons maintenant ce que nous venons de dire sur la nature de la végétation de notre globe à cette époque, et sur les données qu'elle nous fournit sur sa constitution physique. Nous voyons que le règne végétal, composé presque uniquement de Cryptogames vasculaires gigantesques, indique l'existence à cette époque d'une température beaucoup plus élevée que celle de nos climats, et peut être supérieure à celle des régions les plus chaudes de la terre ; que cette même nature de végétaux semble prouver que notre globe était presque entièrement couvert par la mer, du sein de laquelle s'élevaient quelques îles, dont les végétaux formaient après leur mort des couches d'une sorte de tourbe qui, glissant ensuite dans la mer, comme Deluc le pensait, ou recouvertes par des circonstances, qu'il n'entre pas dans notre sujet d'examiner, par des couches de roches de nature diverse, ont donné naissance aux dépôts de houille.

Nous n'avons pas à beaucoup près des données aussi nombreuses sur la végétation des périodes subséquentes ; ainsi les restes de végétaux découverts dans le grès bigarré sont trop peu nombreux pour nous permettre au-

cune induction sur l'état du globe à cette époque. Nous pouvons seulement déduire, de la présence d'une Fougère arborescente dans ce terrain, que la température de cette époque était encore bien plus élevée que celle de nos climats, et analogue probablement à celle des régions intertropicales.

Dans la troisième période, la végétation a pris un caractère plus particulier ; les Cycadées, réunies aux Fougères et à quelques Conifères, la composent presque entièrement ; cette végétation, bien différente de celle d'aucun point de notre globe, se rapproche cependant plus spécialement de celle des côtes et des grandes îles de la zone équatoriale, car les Cycadées croissent principalement dans les îles des Antilles, sur les côtes du Brésil, au Cap de Bonne-Espérance, dans les Moluques et le Japon, et sur les côtes de la Nouvelle-Hollande ; ce sont par conséquent des plantes des climats chauds rapprochés des tropiques et des pays soumis à l'influence de l'air et de la température de la mer. Les Fougères, comme nous l'avons déjà dit, sont dans le même cas à un plus haut degré encore. On pourrait donc conclure, de ces faits, que la végétation de cette époque devait croître sur des îles assez étendues ; mais je ne prétends pas donner une très-grande importance à cette conclusion, la botanique de cette période étant encore trop incomplètement connue. La seule considération qui lui donne quelque probabilité, c'est que la Flore qui nous conduit à ce résultat correspond à une époque intermédiaire entre la Flore insulaire de la première période et la Flore continentale de la quatrième.

La végétation de cette dernière période présente en effet tous les caractères de la végétation des grands conti-

nens et des climats tempérés ou un peu plus chauds que ceux de l'Europe moyenne ; elle est généralement analogue à celle de l'Europe et de l'Amérique septentrionale, et ne présente qu'un petit nombre de végétaux semblables à ceux des régions un peu plus chaudes, c'est-à-dire quelques palmiers ou autres monocotylédones arborescentes ; mais déjà, à cette époque, les influences locales, dépendant ou de légères différences dans la latitude, ou de la hauteur, ou de l'exposition, paraissent déterminer des différences très-sensibles dans les Flores locales dont nous trouvons les restes dans des lieux différens. Ainsi, tantôt l'ensemble de ces végétaux semble indiquer une Flore semblable à celle des forêts du nord de l'Europe ou de l'Amérique, et tantôt, au contraire, des végétaux semblables à ceux des régions plus chaudes et découvertes, se trouvent réunis dans un même lieu.

Les faits de détail relatifs à la répartition des végétaux dans les diverses couches et dans les différentes localités des terrains de sédiment supérieur, restent donc encore à discuter ; mais l'ensemble de ces végétaux nous présente une Flore semblable à presque tous les égards à celle de la surface actuelle du globe, et nous pouvons avec beaucoup de probabilité en déduire que l'étendue des continens, la température, la nature de l'atmosphère, ne différaient que peu de ce qui existe actuellement. Je suis loin de prétendre cependant que tout fut dans l'état actuel, la géologie et la zoologie contrediraient entièrement ces conclusions ; ainsi les continens étaient certainement moins vastes qu'actuellement, puisque les dépôts marins de cette époque indiquent que la mer les couvraient en partie. La température

était probablement plus élevée, car la nature des animaux de cette même période indique un climat plus chaud; mais les caractères généraux de la végétation étaient les mêmes, les mêmes classes dans les mêmes proportions, les mêmes genres, et souvent des espèces voisines, existaient à cette époque et existent encore; on peut donc dire que le règne végétal avait déjà revêtu les mêmes formes qu'il nous offre actuellement, et qu'il était soumis à un mode de distribution analogue.

L'étude des métamorphoses du règne végétal, si je puis employer cette expression, pendant la formation de la croûte du globe, semble donc nous annoncer que la température et l'étendue des mers ont toujours été en diminuant depuis la première apparition des végétaux sur la terre jusqu'à l'époque actuelle.

La comparaison du développement successif des végétaux et des animaux n'est pas un des points les moins remarquables de l'étude des corps organisés fossiles.

On sait en effet que, dans les terrains plus anciens ou de la même époque que la formation houillère, il n'existe aucun reste d'animal terrestre, tandis qu'à cette époque la végétation avait déjà pris un grand développement, et était composée de plantes aussi remarquables par leurs formes que par leur taille gigantesque.

Plus tard la végétation terrestre perd en grande partie ce développement singulier, et les animaux vertébrés à sang froid deviennent très-nombreux; c'est ce qu'on observe pendant notre troisième période.

Enfin, plus tard, les végétaux deviennent plus variés, plus parfaits, mais les analogues de ceux qui ont existé les premiers sont réduits à une taille bien moindre;

c'est l'époque de l'apparition des animaux les plus parfaits, des animaux à respiration aérienne, des mammifères et des oiseaux.

Ne pourrait-on pas trouver quelque cause propre à expliquer d'une manière naturelle ce développement et cette végétation vigoureuse des plantes à respiration aérienne, dès les temps les plus reculés de la formation du globe, et, au contraire, l'apparition seulement dans les dernières périodes de la formation des animaux à sang chaud, c'est-à-dire dont la respiration aérienne est la plus active? Cette différence dans l'époque de l'apparition de ces deux classes d'êtres ne dépendrait-elle pas de la différence de leur mode de respiration et de circonstances, dans l'état de l'atmosphère, propres à favoriser le développement des uns, et à s'opposer à celui des autres?

Sous quelle forme pouvait se trouver, à l'époque de la création des êtres organisés, tout le carbone que ces êtres ont absorbé par la suite, et qui s'est trouvé enfoui avec leurs dépouilles dans le sein de la terre, ou qui existe encore réparti dans tous les êtres organisés qui couvrent actuellement la surface du globe?

Il est évident que les animaux ne puisant de carbone ni dans l'atmosphère, ni dans le sol, mais seulement dans leur nourriture, les végétaux seuls peuvent avoir pris dans une substance inorganique le carbone nécessaire à leur accroissement, carbone qui, par leur intermédiaire, a servi ensuite à la nutrition des animaux.

Nous ne concevons pas, si ce carbone avait été à l'état solide, comment les végétaux auraient pu se l'assimiler, et d'ailleurs, dans les terrains plus anciens que ceux

qui renferment les premiers débris de végétaux, on connaît à peine quelques traces de charbon.

Il faut donc que ce carbone, que les plantes de la végétation primitive et des végétations suivantes ont absorbé, fût sous une forme propre à servir à leur nutrition ; or nous n'en connaissons que deux, l'ulmine ou le terreau qui, résultant lui-même de la décomposition d'autres végétaux, nous ferait rentrer dans un cercle vicieux, et l'acide carbonique qui, décomposé par les feuilles des végétaux sous l'influence de la lumière solaire, fixe son carbone dans la plante, et sert ainsi à son accroissement.

Il me paraît donc impossible de supposer que les végétaux aient puisé ailleurs que dans l'atmosphère et à l'état d'acide carbonique, le carbone qui se trouve encore dans tous les végétaux et dans tous les animaux existans, et celui qui, après avoir servi à leur nutrition, a été déposé sous forme de houille, de lignite ou de bitume, dans les divers terrains de sédiment. Si on suppose donc que tout ce carbone à l'état d'acide carbonique était répandu dans l'atmosphère avant la création des premiers êtres organisés, on verra que l'atmosphère, au lieu de contenir moins d'un millième d'acide carbonique, comme cela a lieu actuellement, devait en renfermer une quantité qu'on ne peut évaluer exactement, mais qui était peut-être de 3, 4, 5, 6, ou même 8 pour 100.

On sait parfaitement, par les recherches de M. Théodore de Saussure, que cette proportion d'acide carbonique, loin de nuire à la végétation, lui est très-favorable lorsque les plantes sont exposées au soleil ; cette différence très-probable dans la nature de l'atmosphère peut

donc être considérée comme une des causes les plus puissantes qui ont influé sur la végétation si activè et si remarquable de notre première période.

Mais cette même circonstance a dû nuire, au contraire, beaucoup à la décomposition des restes des végétaux morts et à leur transformation en terreau, car ce mode de décomposition est dû essentiellement à la soustraction d'une partie du carbone du bois par l'oxigène de l'air; et si l'atmosphère contenait moins d'oxigène et plus d'acide carbonique, cette décomposition devait, sans aucun doute, être plus difficile et plus lente. De là l'accumulation de ces débris de végétaux en des sortes de couches de tourbe même dans des circonstances et avec des végétaux qui, dans l'état actuel de l'atmosphère, ne donneraient pas lieu à la formation de semblables couches de combustible.

D'un autre côté, cette différence dans la composition de l'atmosphère, si favorable à l'accroissement et à la conservation des végétaux, devait être un obstacle à l'existence des animaux, et surtout à celle des animaux à sang chaud dont la respiration plus active exige un air plus pur : aussi, durant cette première période, pas un seul animal à respiration aérienne ne paraît avoir existé.

Pendant cette période, l'atmosphère avait été purgée d'une partie de son excès de carbone par les végétaux qui croissaient sur la terre, qui se l'étaient assimilé et qui l'avaient ensuite enfoui, à l'état de houille, dans le sein de la terre; c'est après cette époque, pendant notre seconde et notre troisième période, que commencent à paraître cette immense variété de reptiles monstrueux,

animaux qui, par la nature de leur respiration, peuvent cependant vivre dans un air beaucoup moins pur que celui qu'exigent les animaux à sang chaud, et qui en effet les ont précédés à la surface de la terre.

Les végétaux continuaient à soustraire une partie du carbone de l'air, et rendaient ainsi tous les jours notre atmosphère plus pure ; mais ce n'est qu'après l'apparition d'une végétation toute nouvelle, riche en grands arbres, et origine de nombreux dépôts de lignite, végétation qui paraît avoir couvert la surface de la terre de vastes forêts, qu'un grand nombre d'animaux mammifères analogues, sous le rapport des traits essentiels de leur organisation, à ceux qui existent encore sur la terre, parurent pour la première fois sur sa surface (1).

Ne peut-on pas supposer, d'après cela, que notre atmosphère était arrivée à ce degré de pureté qui seul pouvait convenir à la respiration plus active des animaux à sang chaud, et favoriser également le développement des végétaux et des animaux, tandis que l'existence simultanée de ces deux ordres d'êtres et l'influence inverse de leur respiration maintient actuellement notre atmosphère dans un état de stabilité qui est un des caractères remarquables de la période actuelle.

(1) Je néglige dans cette indication générale l'exception unique résultant de l'existence du Mammifère de Stonesfield dans des couches inférieures à la craie.

ABLEAU *indiquant le nombre des espèces de chaque genre et de chaque famille propre aux quatre périodes de végétation.*

NOMS S CLASSES, DES FAMILLES ET DES GENRES.	Première période.	Deuxième période.	Troisième période.	Quatrième période.
Classe I.				
AGAMES.				
CONFERVES.				
Confervites.	»	»	2	1
ALGUES				
Fucoides.	4	5	16	12
Classe II.				
RYPTOGAMES CELLULEUSES.				
MOUSSES.				
Muscites.	»	»	»	2
Classe III.				
RYPTOGAMES VASCULAIRES.				
EQUISÉTACÉES.				
Equisetum.	2	»	2	1
Calamites.	14	3	»	»
FOUGÈRES.				
Pachypteris.	»	»	2	»
Sphenopteris.	21	2	6	»
Cyclopteris.	3	»	»	»
Nevropteris.	12	2	2	»
Glossopteris.	1	»	1	»
Pecopteris.	46	»	12	»
Lonchopteris.	2	»	1	»
Odontopteris.	5	»	»	»
Anomopteris.	»	1	»	»
Tœniopteris.	»	»	2	1
Clathropteris.	»	»	1	»
Schizopteris.	1	»	»	»
Sigillaria.	44	»	»	»
MARSILEACÉES				
Sphenophyllum.	7	»	«	»
CHARACÉES.				
Chara.	»	»	»	4

NOMS DES CLASSES, DES FAMILLES ET DES GENRES.	Première période.	Deuxième période	Troisième période.	Quatrième période.
LYCOPODIACÉES.				
Lycopodites.	10	»	3	»
Sélaginites.	2	»	»	»
Lepidodendron.	30	»	»	»
Lepidophyllum.	5	»	»	»
Lepidostrobus.	4	»	»	»
Cardiocarpon.	5	»	»	»
Stigmaria.	8	»	»	»
Classe IV.				
PHANÉROGAM. GYMNOSPERM.				
CYCADÉES.				
Cycadites.	»	»	1	»
Zamia.	»	»	15	»
Pterophyllum.	»	»	8	»
Nilsonia.	»	»	2	»
Mantellia.	»	»	3	»
CONIFÈRES.				
Pinus.	»	»	»	9
Taxites.	»	»	1	5
Voltzia.	»	4	»	»
Juniperites.	»	»	»	3
Cupressites.	»	1	»	»
Thuya.	»	»	»	3
Thuytes.	»	»	4	»
Brachyphyllum.	»	»	1	»
Classe V.				
PHANÉROGAMES MONOCOTYL.				
NAYADES.				
Potamophyllitis.	»	»	»	1
Zosterites.	»	»	5	2
Caulinites.	»	»	»	1
PALMIERS.				
Palmacites.	»	»	»	1
Flabellaria.	1 (?)	»	»	3
Phœnicites.	»	»	»	1
Zeugophyllites.	1	»	»	»
Cocos.	»	»	»	3
LILIACÉES.				
Bucklandia.	»	»	1	»
Clathraria.	»	»	1	»
Smilacites.	»	»	»	1
Convallarites.	»	2	»	»
Antholites.	»	»	»	1

NOMS DES CLASSES, DES FAMILLES ET DES GENRES.	Première période.	Deuxième période.	Troisième période.	Quatrième période.
Cannées.				
Cannophyllites.	1	»	»	»
Monocotylédones dont la famille est incertaine.				
Endogenites.	»	»	»	Plusieurs.
Culmites.	»	»	»	3
Sternbergia.	3	»	»	»
Poacites.	3	»	1	Plusieurs.
Palæoxyris.	»	1	»	»
Echinostachys.	»	1	»	»
Æthophyllum.	»	1	»	»
Trigonocarpum.	5	»	»	»
Amomocarpum.	»	»	»	1
Musocarpum.	2	»	»	»
Pandanocarpum.	»	»	»	1
Classe VI.				
PHANÉROGAMES DICOTYLÉD.				
Amentacées.				
Carpinus.	»	»	»	1
Betula.	»	»	»	1
Comptonia.	»		»	2
Juglandées.				
Juglans.	»	»	»	3
Acerinées.				
Acer.	»	»	»	1
Nymphéacées.				
Nymphea.	»	»	»	1
Dicotylédones dont la famille est incertaine.				
Exogenites.	»	»	»	Beaucoup.
Phyllites.	»	»	»	Beaucoup.
Antholithes.	»	»	»	Plusieurs.
Carpolithes.	»	»	»	Beaucoup.
Végétaux dont la classe est incertaine.				
Phyllotheca.	1	»	»	»
Annularia.	7	»	»	»
Asterophyllites.	11	»	»	»
Volkmannia.	3	»	»	»

Résumé du tableau précédent, présentant le nombre des espèces de chaque classe, pendant chaque période.

	Première période.	Deuxième période.	Troisième période.	Quatrième période.	Epoque actuelle.
I. Agames.	4	5	18	13	7,000
II. Cryptogames celluleuses.	»	»	»	2	1,500
III. Cryptogames vasculaires.	222	8	31	6	1,700
IV. Phanérogames gymnospermes.	»	5	35	20	150
V. Phanérogames monocotylédones.	16	5	3	25 (?)	8,000
VI. Phanérogames dicotylédones.	»	»	»	100 (?)	32,000
Végétaux de classe indéterminée.	22	»	»	»	»
Total de chaque Flore.	264	23	87	166	50,350

Quelques Observations *sur la famille des Rudistes de M. de Lamarck.*

Par M. Deshayes,

Membre de plusieurs sociétés savantes.

La plupart des genres avec lesquels M. Lamarck a composé la famille des Rudistes, dans l'Histoire des animaux sans vertèbres, étaient compris dans celle des

Ostracées de ses méthodes précédentes. En établissant cette famille, le savant professeur n'ignorait pas que l'on n'avait presque aucune connaissance de la structure des genres qui la composent; aussi dut-on la considérer plutôt comme un *incertæ sedis* que comme une famille naturelle. Déjà, dans une note que nous avons publiée sur les Hippurites, dans le tome V de ce recueil, page 205, nous avons démontré combien M. Lamarck et tous les auteurs se sont mépris à l'égard de ce genre, placé dans la classe des Céphalopodes. M. Cuvier, dans le règne animal, avait exprimé un doute à ce sujet, ce que M. de Férussac imita dans ses Tableaux systématiques; mais, peu conséquent avec lui-même, cet auteur, aux articles Batolite et Birostrite du Dictionnaire classique d'Histoire naturelle, renvoie de ces genres aux Hippurites et aux Céphalopodes, ce qui prouve qu'il les regardait comme dépendant de ce groupe. Ceci paraît assez étonnant quand on vient à le rapprocher de ce que dit M. d'Orbigny fils (1), dans une note de son Mémoire sur les Céphalopodes, Mémoire que M. de Férussac, ainsi que l'on sait, se chargea de lire à l'Académie des sciences. Ce jeune observateur annonce que depuis long-temps le rapprochement que nous avons fait, il l'avait opéré dans sa collection, qu'il l'avait établi par des envois au Jardin du Roi et à plusieurs savans de la capitale. Comment se fait-il alors que M. de Férussac ait ignoré cela en faisant les articles que nous avons cités, et qu'il vienne quelque temps après, et en l'absence de M. d'Orbigny, revendiquer pour ce naturaliste et pour lui-même la priorité de notre manière de voir?

(1) *Mém. sur les Céphalopodes*, *Ann. des Sc. nat.*, t. 7, *pag.* 169.

et comment enfin M. Latreille, habitant du Jardin du Roi à l'époque où il publia son ouvrage sur les familles du règne animal, n'a-t-il pas eu connaissance de l'observation de M. d'Orbigny? Tout ceci fera apprécier la justice de M. de Férussac qui, dans son Bulletin des Annonces, en rendant compte de notre travail sur les Hippurites, s'attribue ainsi qu'à M. d'Orbigny ce qu'il y a de plus important, le résultat qui en découle pour la classification. Si nous relevons aujourd'hui ces faits, c'est que nous voyons avec peine des personnes dont les ouvrages sont estimés répéter avec confiance ce qui se trouve quelquefois inscrit très-légèrement dans le Bulletin des Sciences : *Suum quique.*

M. de Férussac, en adoptant la famille des Rudistes, la réforma en éloignant les Discines et les Cranies qui appartiennent effectivement à une autre famille. M. de Blainville opéra la même rectification dans son article Mollusque du Dictionnaire des Sciences naturelles, et ne mentionna nulle part le genre Hippurite : éclairé par nos observations, il le rangea dans son ordre des Rudistes, dans son traité de Malacologie, car, dans cet ouvrage, il fit un ordre de cette famille de M. Lamarck. Il le composa de cinq genres dans l'ordre suivant : Sphérulite, Hippurite, Radiolite, Birostrite et Calcéole; de ces genres, trois doivent se confondre en un seul, ce sont les Sphérulites, les Radiolites et les Birostrites, comme M. Charles Desmoulins l'a prouvé d'une manière incontestable dans une Dissertation très-approfondie qu'il a publiée en 1827, dans le Bulletin d'Histoire naturelle de la Société linnéenne de Bordeaux. Ce travail considérable sur la famille des Rudistes, que l'au-

teur a fait tirer séparément, mérite une mention toute particulière.

M. Desmoulins propose de faire des Rudistes une classe à part, au même degré que celle des acéphales relativement aux Mollusques. Les faits nombreux qu'il a recueillis le déterminent après un examen scrupuleux à placer cette classe près des Tuniciers : il a été conduit surtout à cette opinion par cette observation constante dans le genre le plus considérable de cette famille, les Sphérulites, de l'existence d'un espace vide entre un noyau interne (Birostre) et la face interne et actuelle du test. Ce fait, insolite en apparence, que l'on a cru appartenir uniquement à ce genre et à cette famille, est devenu le sujet de plusieurs conjectures. On a prétendu d'abord que le Birostre était un os interne contenu dans le milieu de l'animal, dont la partie charnue occupait l'espace actuellement vide de la coquille. Une troncature à un Birostre a démontré qu'étant de la même pâte que la couche où est enfoncée la coquille, cette partie ne pouvait être un os interne. Comment le concilier d'ailleurs avec l'animal d'une coquille bivalve ? Alors on a conjecturé que l'animal des Rudistes était formé de deux parties, l'une cartilagineuse et l'autre molle, que le Birostre avait été formé à la place de la partie molle, et que l'autre ayant disparu ensuite avait laissé libre le Birostre dans sa coquille. Cette opinion a semblé la plus naturelle à M. Desmoulins ; mais une objection se présentait : on ne connaît rien de semblable parmi les acéphales ; aucun d'eux ne s'offre à nos yeux composé de deux substances de consistance différente. Tout cela pouvait bien justifier la création d'une classe pour les Rudistes, mais

encore était-il nécessaire d'établir ses rapports ; dès-lors il fallut chercher des animaux qui fussent composés de deux parties, ou tout au moins qui fussent pourvus d'une cavité intérieure. En parcourant la série des animaux invertébrés, se sont présentés les Tuniciers ; il était bien difficile, sans doute, d'assimiler ces animaux avec des coquilles bivalves de la nature de celles des Rudistes ; cependant le rapprochement que MM. Cuvier, Savigny, etc., etc., avaient fait des Biphores, des Ascidies et des autres Tuniciers, de la classe des Mollusques acéphales, devenait un motif plausible à M. Desmoulins de proposer le sien, et d'établir une classe intermédiaire entre les Tuniciers et les Acéphales proprement dits.

L'adhérence des coquilles des Rudistes fut le sujet de quelques observations que M. Hœninghaus soumit verbalement à M. Desmoulins : admises trop légèrement, et pour ainsi dire d'enthousiasme, elles le portèrent à comparer aussi ces coquilles à celles des Balanes et des autres Cirrhipèdes, ce qui le conduisit à un second rapprochement qu'aucun raisonnement, aucun fait ne peut justifier. Quand, pour établir une théorie générale, on n'a que des faits incomplets, qu'on est obligé de suppléer par l'imagination à ce que l'observation ne nous montre pas, qu'on se jette dans le champ si vaste des conjectures, il est si peu borné qu'il n'est pas étonnant qu'on s'y égare, et c'est ce qui est arrivé, selon nous, pour ce qui a rapport à la famille des Rudistes. Nous ne faisons pas cette réflexion dans l'intention de critiquer les travaux qui ont été publiés sur cette famille, car, à l'exception de ce rapprochement avec les Balanes, qui ne vient point de M. Desmoulins, nous nous plaisons à

dire et à répéter qu'en suivant l'ancienne manière d'observer les genres des Rudistes, qu'en tenant compte des observations déjà faites, il était presque impossible de raisonner autrement qu'il l'a fait, et qu'il n'a pas dépendu de lui, pour ainsi dire, d'arriver à d'autres résultats que ceux qu'il a obtenus. Nous ferons remarquer que, dans ce qui précède, nous n'avons eu d'autre but que de mettre les observateurs à même de juger une question des plus intéressantes de la conchyliologie en faisant cesser les conjectures qu'elle a fait naître.

Nous rejetons complètement et comme inutile, la théorie de M. Desmoulins; nous n'admettons pas plus la classe des Rudistes que l'ordre et la famille du même nom de M. de Blainville et de M. Lamarck, et voici comment nous avons été conduit à une opinion qui paraît si peu probable.

Il n'est pas difficile de s'assurer que presque toutes les coquilles bivalves ou univalves sont composées de deux couches, l'une interne et l'autre externe ou corticale, qui, quant à leur épaisseur, sont dans une relation inverse, c'est-à-dire que là où l'une est fort épaisse, l'autre y est très-mince, *et vice versâ*. On peut croire, puisque l'observation le prouve, que ces deux couches sont de nature différente, car l'une, l'interne, dans certaines circonstances de la fossilisation, est toujours dissoute, tandis que l'autre se conservé toujours complètement dénudée. Nous avons mis ce fait hors de doute à notre article *Podopsis* du Dictionnaire classique d'Histoire naturelle, et nous préparons à ce sujet un travail plus complet qui sera publié très-prochainement. Il est à remarquer que presque tous les Rudistes et les

Sphérulites spécialement, se trouvent dans les terrains où la décomposition des coquilles a lieu constamment. Pour faire l'application de ce qui précède à ce genre, par exemple, nous raisonnons de cette manière : les Sphérulites étaient composées comme les Spondyles, les Cames, etc., etc., de deux couches distinctes, l'une interne et l'autre corticale ; la première, très-épaisse au sommet, l'autre au contraire fort mince et réciproquement ; c'est là la seule supposition que nous nous permettions, et l'on voit combien elle est fondée raisonnablement sur l'analogie. Lors de l'enfouissement, la Sphérulite a été remplie de la matière de la couche terreuse qui l'enveloppait ; cette matière s'est solidifiée, et a pris ainsi l'empreinte de la cavité qu'occupait l'animal : si elle était très-atténuée, comme la craie par exemple, elle a même pu s'introduire et se durcir dans les interstices des dents cardinales, et en conserver la forme ; or, cette cavité qu'occupait l'animal était entièrement composée, aussi bien que la charnière, de la matière de la couche interne de la coquille ; cette couche interne, par une cause qu'il ne nous est pas permis de connaître, a complètement disparu après la solidification du moule intérieur ; la couche corticale de la coquille, au contraire, s'est conservée, a résisté par sa nature à la cause dissolvante qui a détruit sa couche interne. Qu'est-il résulté de cette opération ? qu'un moule solide, qui a conservé la forme de la cavité occupée par l'animal, se trouve isolé dans une cavité actuelle, qui n'a plus avec lui que des rapports fort éloignés. On ne peut donc se faire une idée de ce qu'était la cavité occupée par l'animal, qu'en remplaçant par un moyen artificiel la couche

qui a été dissoute, et le moyen le plus simple c'est de prendre l'empreinte complète, et séparément, des deux valves du Birostre; c'est ce que nous avons fait sur un Birostre complet d'une grande Sphérulite de l'île de Rhé. Les valves ainsi régénérées à l'intérieur, nous ont offert, à notre grand étonnement, deux impressions musculaires fort grandes et latérales, et postérieurement une charnière des plus puissantes, ainsi que l'empreinte d'un ligament dont la force devait être en rapport avec l'épaisseur et l'étendue des valves. Dans un Mémoire où nous traiterons en particulier le genre Sphérulite nous décrirons et nous figurerons en détail toutes ces parties.

Depuis que nous avons fait ces observations sur les Rudistes, les difficultés dont ils étaient entourés s'expliquent avec une extrême facilité, parce que les moyens de le faire sont très-simples. On s'apercevra facilement que, loin d'entrer dans une route exceptionnelle à leur égard, nous cherchons au contraire à les ramener à l'organisation de tous les mollusques acéphales. Nous croyons avoir atteint la vérité, et il nous semble que cette simplicité même et cette facilité dans l'explication des faits pourraient en être la preuve.

Ainsi se justifierait l'opinion que nous avons de l'inutilité de la famille des Rudistes, telle qu'elle a été caractérisée et placée dans la série. Des trois genres qui lui restaient, les Sphérulites et les Hippurites sont très-voisins des Cames, où ils constitueront une petite famille ou un groupe bien caractérisé. Quant au genre Calcéole, ayant beaucoup plus de rapport avec les Cranies qu'avec tout autre genre, il pourra sans inconvénient être porté

dans la même famille, celle des Palliobranches de M. de Blainville, ou les Brachiopodes de MM. Lamarck et Cuvier.

Des Branchies et des Vaisseaux branchiaux dans les embryons des animaux vertébrés (1);

Par M. le professeur Ch.-Ern. Baer.

Premier Mémoire.

Je viens de recevoir une lettre de mon honorable ami M. le docteur Rathke, par laquelle il m'écrit ce qui suit :

« Enfin j'ai aussi trouvé des traces de branchies chez des « embryons humains, savoir dans un embryon de six ou « sept semaines, expulsé de l'utérus tout récemment. Il « y en a deux de chaque côté, une antérieure, plus con-

(1) Nous devons la communication des Mémoires de M. Bar à notre collègue M. Breschet, qui a bien voulu l'accompagner de quelques notes. (R.)

C'est à MM. Rathke, Huschke et Baer, que la science est redevable de ces observations. Je dirai, non pour appuyer la déclaration de ces savans, ils n'en ont pas besoin, ou pour réclamer l'honneur d'une découverte ; mais seulement pour augmenter le nombre des faits, je dirai que j'ai observé, il y a plus de dix ans, les orifices dont parlent ces anatomistes, et sur des embryons de mammifères, d'oiseaux, et sur ceux de reptiles. Mes travaux étaient tous dirigés vers l'organisation primitive de l'organe auditif ; je regardais ces ouvertures branchiales comme étant liées à la disposition de cet organe, que je considérais comme servant à une espèce de respiration qu'on ne peut refuser à l'embryon, quoique cette idée soit contraire aux opinions généralement reçues. Je n'ai point publié mes observations ; mais, si le temps me permet de reprendre ce travail, je m'expliquerai plus tard à ce sujet.

(G. Breschet.)

« sidérable, et une postérieure, beaucoup plus petite.
« Comme les fentes qui les séparent pénètrent jusque
« dans le pharynx, elles sont tellement distinctes qu'il
« ne peut rester aucun doute sur leur existence. »

Cette communication me rappelle des recherches que j'ai faites l'hiver dernier sur des embryons humains. Les plus petits d'entre eux ne m'offrirent point de fentes branchiales. Elles manquent également dans les embryons d'autres animaux vertébrés, dans les premiers temps de la formation, ce dont je me suis convaincu plus d'une fois sur des oiseaux, des grenouilles et des serpens. L'âge où on les voit le mieux chez les embryons humains me paraît être celui de cinq semaines, du moins à en juger par un sujet auquel je donne cet âge, comparativement à un autre embryon dont je savais avec certitude qu'il avait six semaines, lequel n'offrait plus les ouvertures branchiales et était beaucoup plus développé que celui du même âge qui a été figuré par Sœmmering. L'embryon dont je parle présentait trois fentes branchiales, peu reconnaissables à l'extérieur, si on ne pressait pas en arrière les parties latérales du cou; car la partie du cou, située devant la première fente, recouvrait les arcs branchiaux, sous forme d'un opercule court. (Si on peut donner ce nom, avec M. Rathke, au lobe qui, dans l'embryon des oiseaux, se trouve devant la première fente). Mais cette espèce d'opercule n'était pas arrondie; il était aussi appliqué sur les ouvertures, au lieu de s'en écarter, comme chez les oiseaux. La fente la plus postérieure était beaucoup plus courte que les deux autres antérieures. Elles devinrent extrêmement distinctes après l'incision du pharynx.

Cependant je ne doute pas qu'il n'y ait, chez l'homme

et peut-être dans tous les vertébrés terrestres, primitivement quatre fentes branchiales ; mais je pense aussi qu'elles ne se forment ni ne disparaissent en même temps. On sait déjà, par les recherches de Huschke (Isis, vol. xx, p. 401), qu'il y a, dans chaque arc branchial des embryons des oiseaux, une arcade vasculaire, qui d'un tronc commun, venant du cœur, conduit à l'aorte; toutes ces arcades ne passent pas immédiatement dans le tronc de l'aorte, comme on pourrait le présumer, d'après l'exposition de M. Huschke; mais l'aorte se compose de deux racines, et chacune de celles-ci reçoit les arcades vasculaires de son côté ; aussi se manifeste-t-il peu à peu plus d'arcades vasculaires que M. Huschke n'en a vu : or, ces mêmes arcades vasculaires existent aussi dans d'autres animaux vertébrés.

Déjà l'hiver dernier j'avais trouvé, dans des embryons de chien de trois jours, de chaque côté, quatre arcades vasculaires gorgées de sang, et je croyais reconnaître, en outre, de chaque côté un cinquième vaisseau, le plus postérieur très-délié, qui ne semblait charrier que du sang incolore. Comme ce vaisseau n'était pas distinct, et que je ne connus pas encore bien la succession des arcades vasculaires dans les embryons d'oiseaux, je n'osai pas représenter cette cinquième arcade sur la planche : *Epistola de ovi mammalium genesi*, planche dont la publication a été pendant si long-temps retardée (1).

(1) Cet ouvrage est maintenant publié, et nous l'avons sous les yeux ; son titre est : *De ovi mammalium et hominis genesi epistolam ad Academiam imperialem scientiarum petropolitanam, dedit Carolus-Ernestus a Baer, Zoolog. profess. pub. ordin. Regiomontanus. Lipsiæ, sumptibus Leopoldi Vossii.* 1827. (G. Breschet.)

Dans d'autres recherches que j'ai faites, le printemps et l'été suivans, sur le développement du poulet, j'ai trouvé que celui-ci possédait le troisième jour quatre arcades vasculaires de chaque côté, ayant une origine commune du bulbe de l'aorte, et formant l'aorte vers le dos, de telle manière que les quatre arcades de chaque côté, en se réunissant, constituaient une racine de l'aorte. Ces arcades vasculaires naissent peu à peu les unes après les autres; la plus antérieure se reconnaît déjà vers le milieu du second jour; bientôt une seconde se manifeste derrière la première, en même temps que celle-ci devient plus grande, et enfin apparaissent une troisième et une quatrième. La quatrième arcade est encore très-faible au commencement du troisième jour. Vers cette époque se forment aussi les trois fentes entre les arcs branchiaux, et devant la première paire de ces arcs l'ouverture buccale, comme la somme de deux fentes branchiales, antérieures qui se sont réunies. Aussi cette ouverture buccale primitive n'est pas, à proprement parler, l'ouverture buccale des temps postérieurs; ce n'est que plus tard que se développent les mâchoires et avec elles la cavité buccale; on peut considérer l'ouverture en question comme un orifice de la cavité pharyngienne, rapport physiologique qui l'assimile déjà aux ouvertures des branchies. Cependant, pour éviter la confusion, je ne rangerai pas cette fente impaire parmi les fentes branchiales. L'ouverture auriculaire, qui ne se manifeste qu'au cinquième ou sixième jour, ne se réunit pas avec les fentes branchiales.

A la fin du troisième jour, cet appareil branchial est déjà un peu changé; les ouvertures non-seulement sont

plus grandes, mais la quatrième arcade vasculaire est plus grosse et égale presque les autres. Le quatrième jour, la première arcade vasculaire devient de plus en plus méconnaissable, et cela par deux raisons. D'un côté, le tissu cellulaire se développe davantage au premier arc branchial, et cache par conséquent l'arcade vasculaire; d'un autre côté, celle-ci se rétrécit et ne laisse plus passage, dans la seconde moitié du quatrième jour, qu'à un filet sanguin mince, peu coloré, et à la fin de ce jour on ne la reconnait plus du tout. Cette première arcade vasculaire a donné naissance, par son point le plus convexe, à l'artère carotide; et lorsque l'arcade s'atrophie, sa partie qui se continue avec le bulbe de l'aorte devient le tronc de l'artère carotide, qui reçoit alors son sang en arrière des arcades vasculaires suivantes.

La seconde arcade devient aussi plus faible, tandis que la troisième et la quatrième arcades reçoivent la majeure partie du sang, et derrière elles il s'en forme une cinquième, encore petite lorsque la première est oblitérée. Pendant que cela se passe dans les arcades vasculaires, la première fente branchiale se ferme insensiblement, et il en paraît, en revanche, une nouvelle entre l'arc qui était primitivement le quatrième, et celui qui s'est formé en dernier lieu.

Au commencement du cinquième jour, il y a par conséquent, de nouveau, quatre arcades vasculaires et trois ouvertures branchiales, mais qui ne sont pas les mêmes que celles du troisième jour, puisqu'une fente branchiale et une arcade vasculaire ont disparu antérieurement, tandis que de semblables parties se sont formées en arrière. La fente branchiale la plus posté-

rieure est toujours beaucoup plus courte que celles qui la précèdent. Pendant le cinquième jour disparaît aussi l'arcade vasculaire, qui a été primitivement la seconde (ou la première du quatrième jour), et les deux suivantes en deviennent plus fortes.

Le cinquième jour il y a, par conséquent, trois arcades vasculaires de chaque côté, savoir : la troisième, la quatrième et la cinquième, en comptant celles qui ont disparu déjà. A la fin du cinquième jour, les fentes branchiales, encore existantes, commencent à se remplir de tissu cellulaire, et s'effacent ordinairement tout-à-fait le sixième jour, la fente la plus antérieure restant reconnaissable le plus long temps. Elle est, à compter du quatrième jour, recouverte d'une saillie en forme de lame, que l'on peut comparer à un opercule.

Quant au changement ultérieur, il dépend principalement d'une métamorphose qui se passe dans le bulbe de l'aorte. Cette partie renferme primitivement une cavité unique. A compter du cinquième jour cette cavité unique, presque sacciforme, se convertit en deux canaux se séparant peu à peu, de plus en plus, et se contournant réciproquement. Cette séparation en deux canaux paraît être déterminée par la circonstance que les ventricules se séparent par une cloison de plus en plus complète, et qu'il entre par conséquent dans le bulbe de l'aorte deux courans sanguins de mieux en mieux séparés. Le courant qui vient du ventricule droit arrive plus tôt que l'autre aux arcades vasculaires; il pourvoit aux deux arcades les plus postérieures, et à l'arcade moyenne (primitivement la quatrième), du côté gauche. Le courant du ventricule gauche remplit,

au contraire, les deux arcades antérieures (primitivement la troisième) et l'arcade moyenne (primitivement la quatrième), du côté gauche. La raison pour laquelle les deux courans du sang ne remplissent que certaines arcades, dépend de la direction imprimée à ces courans, en partie par leurs rapports avec les ventricules, en partie par une rotation continue qui s'opère dans tous les points du cœur; ce qui ne peut être exposé ici sans figures et sans entrer dans de grands détails. Il me suffit de faire remarquer que les deux flux sanguins se séparent de plus en plus l'un de l'autre dans le bulbe de l'aorte, et qu'à la fin chacun d'eux acquiert une paroi vasculaire propre, qu'ils se séparent ensuite extérieurement, et sont alors les troncs très-courts de l'artère pulmonaire et de l'aorte futures. Je dis de l'artère pulmonaire et de l'aorte *futures*, car, en ce moment, tout le sang se réunit encore dans un même vaisseau que l'on doit nommer aorte. Elle naît sous la colonne vertébrale par deux racines, comme précédemment, et chaque racine reçoit toutes les arcades vasculaires de son côté, qui ne sont pas encore oblitérées.

Tant que les fentes branchiales pénétraient jusque dans la cavité pharyngienne, les arcades vasculaires étaient contenues dans les arcs branchiaux correspondans. Mais aussitôt que ces fentes sont remplies, les arcades vasculaires abandonnent le voisinage de la cavité pharyngienne et se retirent. Par là elles se rapprochent déjà, à compter du sixième jour, de leur forme future. Joignez à cela que l'arcade la plus postérieure du côté droit disparaît peu à peu, et n'est plus reconnaissable le septième jour, attendu que le courant du sang du ventri-

cule droit est dirigé de manière à passer devant cette arcade, pour entrer dans l'arcade la plus postérieure du côté droit, et dans l'avant-dernière du côté gauche. Comme, en outre, les deux arcades primitivement les plus antérieures se sont oblitérées, et que la troisième et la quatrième sont, au contraire, renforcées, le sang qui entre par ces arcades dans les racines de l'aorte, se porte par conséquent aussi en arrière vers l'origine de chaque racine de l'aorte et de là dans la carotide, qui est un prolongement de la racine de l'aorte dans le sens opposé. Ainsi une partie de la racine primitive de l'aorte devient le tronc de l'artère carotide.

Il existe, par conséquent, au huitième jour trois arcades vasculaires à droite, et seulement deux à gauche. Ces cinq arcades sortent du cœur, avec deux autres petits troncs vasculaires, maintenant entièrement séparés, qui se sont formés du bulbe de l'aorte.

Les arcades antérieures des deux côtés et l'arcade moyenne du côté droit proviennent du ventricule gauche; les deux postérieures sortent du ventricule droit. Toutes se réunissent en deux racines de l'aorte, qui sont d'un volume encore assez égal; l'extrémité antérieure de chacune de ces racines donne naissance immédiatement à l'artère carotide. A l'endroit où l'arcade antérieure (primitivement la troisième) passe dans la racine de l'aorte, on voit déjà se détacher une petite artère, formée nouvellement, qui se rend dans le membre antérieur. La tête et le membre antérieur se développant davantage et exigeant de plus en plus de sang, l'arcade antérieure pousse la majeure partie de son sang dans les vaisseaux qui se rendent à ces

parties, et insensiblement de moins en moins dans la racine aortique de son côté. Il en résulte que l'arcade antérieure se montre de plus en plus décidément, comme le tronc brachio-céphalique; c'est, en un mot, un tronc innominé qui, le treizième jour, n'envoie plus qu'une faible branche communiquant dans la racine de l'aorte, dont il se détache de plus en plus. Cette branche faisait primitivement partie de la racine de l'aorte. Dans les derniers temps de l'incubation, les troncs innominés sont entièrement dégagés de la racine de l'aorte.

Les arcades postérieures des deux côtés envoient, par contre, des branches dans les poumons voisins. Au huitième jour, ces branches sont encore très-faibles et difficiles à trouver; mais elles ne tardent pas à grossir, et, dans la dernière moitié de la période d'incubation, elles se montrent les continuations immédiates des arcades, tandis que leurs passages dans l'aorte deviennent de plus en plus faibles, et sont nommés conduits artériels (de Botal).

Ces conduits sont très-inégaux ; celui du côté droit est plus court que celui du côté gauche, qui est l'unique reste de la racine de l'aorte de ce côté, et beaucoup plus étroit que la racine de l'aorte du côté droit.

A droite on voit, en effet, l'arcade moyenne se renforcer et devenir le commencement de l'aorte descendante, qui reçoit les autres communications seulement comme des parties subordonnées.

L'oiseau étant sorti de l'œuf et ayant respiré quelque temps, tout le sang du ventricule droit flue dans le poumon. Les conduits artériels s'oblitèrent, et il y a deux

circulations séparées, l'une se faisant du cœur droit à travers le poumon dans le cœur gauche, l'autre du cœur gauche à travers le reste du corps dans le cœur droit. C'est ainsi que la circulation, simple d'abord, se divise insensiblement en une circulation double; et il est facile maintenant de se faire une idée générale de toutes ces métamorphoses.

Cinq paires d'arcades vasculaires sortent peu à peu d'avant en arrière du bulbe de l'aorte. Jamais ces cinq arcades ne sont en activité à la fois. Entre ces cinq arcades vasculaires il se forme quatre ouvertures branchiales, mais qui n'existent pas non plus simultanément; devant elles se trouve une ouverture buccale ou pharyngienne (je préfère nommer ainsi l'ouverture buccale dans les premiers temps, attendu que c'est, en effet, le passage futur de la cavité buccale à la cavité pharyngienne). Ces fentes ou ouvertures branchiales limitent quatre arcs branchiaux, la dernière arcade vasculaire n'étant pas séparée du reste du corps. Le plus antérieur de ces arcs branchiaux est primitivement fort semblable aux autres, raison pour laquelle je n'ai pas hésité à lui donner le même nom; il se développe aussitôt après la disparition de son arcade vasculaire, beaucoup plus fortement, et se convertit *en mâchoire inférieure*, par l'effet d'un dépôt abondant de matières nouvelles, et par les cartilages et les os qui s'y forment plus tard. — *De ces cinq paires d'arcades vasculaires, la première de chaque côté et la cinquième du côté gauche s'effacent bientôt. La troisième arcade de chaque côté devient le tronc brachio-céphalique ou innominé; la quatrième arcade du côté droit devient le tronc*

de l'aorte descendante; la cinquième du côté droit et la quatrième du côté gauche se convertissent en artères pulmonaires. Le tronc commun, très-court, des deux artères pulmonaires, ainsi que le tronc, aussi court, de l'aorte proprement dite, se forment par la transformation de la cavité unique du bulbe aortique en deux canaux distincts.

Ce qui me fait croire que le système vasculaire des Mammifères subit une métamorphose semblable, c'est que les quatre arcades vasculaires que j'ai observées dans des embryons de chiens, avaient la plus grande ressemblance avec les quatre arcades vasculaires de l'embryon d'oiseaux dans la première moitié du quatrième jour; la première arcade, par exemple, offrait la même courbure qu'elle affecte dans l'oiseau, avant sa disparition, et qu'il semblait déjà y avoir la disposition pour une cinquième arcade. Mais il faut qu'il y ait une différence dans cette métamorphose, puisqu'elle ne produit pas les mêmes résultats; car, dans le chien, l'aorte descend sur le côté gauche, il n'y a qu'un conduit artériel, et celui-ci ne mène pas dans la partie descendante, mais dans la partie ascendante de l'aorte. Mais les recherches me manquent pour pouvoir déterminer en quoi consiste cette différence.

Quand on compare le système vasculaire des sauriens et des ophidiens adultes avec celui des oiseaux, on trouve d'abord que l'aorte naît par deux racines, absolument telle qu'elle se montre dans l'oiseau avant qu'il soit éclos. Nous voyons ici une organisation, passagère dans les oiseaux, persister chez les sauriens et les ophidiens, pendant toute la durée de leur vie; je fus, par

conséquent, agréablement surpris de trouver, chez des embryons de lézards, cinq arcades vasculaires en activité à la fois, de sorte que même les vaisseaux branchiaux offrent simultanément des rapports qui, chez les oiseaux, ne se montrent que successivement. On observe cet état dans les embryons du lézard gris commun (*lacerta agilis*), avant la ponte de l'œuf. Tous les lézards et serpens, ovipares, ne pondent les œufs que lorsque l'allantoïde de l'embryon est déjà assez avancée pour pouvoir se charger de la fonction respiratoire. La respiration de ces embryons de lézards, quand on les place sous le microscope, dure pendant des heures entières : il n'est donc pas difficile de se convaincre de l'existence de toutes ces arcades vasculaires. Je n'ai pas pu me procurer des serpens de cette période, mais d'une période un peu antérieure; j'ai observé, chez eux, quatre arcades vasculaires de chaque côté; or, comme la moitié antérieure des embryons de serpens ressemble, à s'y méprendre, à celle des embryons de lézards plus jeunes, et que la distribution des vaisseaux est plus tard la même, je ne doute pas un instant de l'identité de la métamorphose vasculaire dans ces deux sortes de reptiles.

On pourrait conclure de ces données que tous les embryons de vertébrés, qui ne se développent pas dans l'eau, ont cinq paires d'arcades vasculaires, lesquelles se manifestent simultanément dans les espèces inférieures, et successivement dans les espèces élevées. Il s'agit de voir maintenant si les vertébrés aquatiques n'ont pas le même nombre d'arcades vasculaires. Chez les larves des batraciens nous ne connaissons, à la vérité, que quatre

paires d'arcades vasculaires, qui persistent beaucoup plus long-temps que chez les animaux supérieurs. Mais il faudrait s'assurer si, à une époque antérieure, il ne se trouve pas une cinquième arcade, en avant, sous la mâchoire, qui se développe. Chez les larves de grenouilles, il est difficile de reconnaître ces arcades vasculaires, dans les premiers temps, à cause de la couleur foncée des têtards, et malheureusement je n'ai presque pas pu me procurer cette année de larves de salamandres assez jeunes. — Le mode de développement des arcs branchiaux et des ouvertures qui les séparent est essentiellement le même que celui qui est indiqué dans les oiseaux et les mammifères; seulement l'espace compris entre l'ouverture branchiale la plus antérieure, et l'ouverture buccale, est plus grand dès le principe.

Les poissons osseux ont, comme on sait, quatre arcades vasculaires qui existent pendant toute la durée de la vie dans des branchies permanentes. La disposition n'est cependant pas la même, puisque leur arc branchial le plus postérieur est séparé du reste du corps par une fente; mais cette fente est souvent très-petite, ce qui rend la différence un peu moins grande. Il serait curieux de rechercher si ces animaux ont, à l'état de fœtus, encore une autre arcade vasculaire, outre les vaisseaux branchiaux permanens; et si cette arcade se trouve derrière les branchies les plus postérieures, ou devant l'arc branchial le plus antérieur, comme il est présumable par analogie avec les animaux terrestres.

M. de Blainville soutenait autrefois que tout le sang des poissons ne passait pas par les vaisseaux branchiaux, mais qu'une partie était distribuée à la tête sans avoir

traversé les branchies. Il a rétracté plus tard cette assertion. Si cette donnée était exacte, on pourrait reconnaître dans ce vaisseau, se rendant à la tête, le reste d'une des arcades branchiales les plus antérieures. On voit, en effet, chez l'*esturgeon*, un rapport semblable qui est persistant; mais cette artère céphalique ne vient pas immédiatement du tronc artériel, elle sort de chaque côté de l'artère branchiale la plus antérieure. Dans les *plagiostômes* enfin, on voit cinq vaisseaux branchiaux persistans de chaque côté, et il serait fort possible que ce fussent les mêmes arcades vasculaires, que nous avons aussi trouvées dans d'autres vertébrés, et que, chez les *plagiostômes*, aucune de ces arcades vasculaires ne disparût. La circonstance que, dans ces poissons, la première arcade vasculaire se rend aussi à des branchies, ne milite pas contre cette comparaison, puisque nous savons, par le mode de développement des embryons des mammifères, des oiseaux et des reptiles supérieurs, que les arcades vasculaires existent les premières, et que la formation des ouvertures branchiales leur succède et est vraisemblablement déterminée par elles. L'histoire du développement des batraciens démontre d'une manière irrécusable que la formation des branchies est un perfectionnement de l'organisation des arcs branchiaux et des arcades vasculaires. Si donc toutes les cinq arcades vasculaires sont persistantes chez les plagiostômes, il ne doit pas être étonnant que la plus antérieure donne lieu également à un développement de branchies. Peut-être même le peu de développement de la mâchoire inférieure, chez l'*esturgeon* et les *plagiostômes* proprement dits (les *raies* et les *squales*) est en rapport avec

la persistance de l'arcade vasculaire la plus antérieure.

Les *cyclostômes* offrent un nombre plus considérable encore de vaisseaux branchiaux persistans. Mais ces animaux diffèrent des autres vertébrés à tel point, qu'on pourrait presque leur attribuer un type propre, ou du moins une déviation très-considérable du type des animaux vertébrés proprement dits.

Des Branchies et des Vaisseaux branchiaux dans les animaux vertébrés ;

Par M. le professeur Ch.-Ern. Baer.

Second Mémoire.

Dans mon premier Mémoire j'ai admis, seulement par analogie, l'existence de cinq paires d'arcades vasculaires, entre le cœur et l'aorte, dans les mammifères ; aujourd'hui je suis à même de l'établir d'après des observations positives.

J'ai examiné d'abord cinq embryons de chiens, qui étaient un peu plus âgés que celui qui est figuré dans mon *Epistola de ovi mammalium et hominis genesi*, fig. 7. L'allantoïde s'était déjà considérablement portée en avant, l'intestin était fermé, il n'y restait plus qu'une ouverture en forme de fente ; l'occlusion de la cavité abdominale était avancée presqu'au même degré, mais le cordon ombilical ne s'était pas encore développé. Ces embryons pouvaient être comparés, sous le rapport de

leur développement, avec des embryons de poulet, âgés de quatre jours. Dans tous, les quatre fentes branchiales étaient encore ouvertes, telles qu'elles avaient été vues par M. le docteur Rathke, lorsqu'il publia, pour la première fois, son intéressante découverte. La fente la plus antérieure ne descendait pas aussi bas que les postérieures. Ces quatre ouvertures branchiales, jointes à l'ouverture buccale, limitent, de la même manière que dans les lézards, cinq arcs branchiaux, qui étaient inégaux entre eux. Les deux arcs les plus antérieurs faisaient une saillie très-considérable à la face latérale du corps. Les trois postérieurs étaient beaucoup moins prononcés. On remarquait très-distinctement, dans le premier, le passage à la mâchoire inférieure, et dans le second on voyait l'opercule s'allonger et saillir en dehors. Il y avait dans chacun des trois arcs branchiaux postérieurs une forte arcade vasculaire, qui était gorgée de sang. La plus postérieure de ces arcades vasculaires donnait, du moins au côté droit, une branche collatérale qui se plongeait dans la face latérale du corps. J'ai vu avec surprise qu'il y avait, en outre, dans chaque arcade vasculaire, près de son bord interne et concave, un autre vaisseau délié, mais dont je n'ai pas bien pu saisir les rapports. Aucun embryon, soit de cette classe, soit de toute autre classe, ne m'avait encore rien offert de semblable. Dans les deux arcs branchiaux antérieurs, qui étaient très-renfoncés et saillans, on ne reconnaissait plus les arcades vasculaires.

Peu de temps après j'ouvris une lapine, chez laquelle je trouvai des œufs depuis le volume d'un pois jusqu'à celui d'une muscade; il arrive souvent que les œufs de

ces animaux ont un volume très-inégal. Les embryons de ces œufs n'étaient pas aussi différens, mais pourtant assez pour présenter divers degrés de l'évolution. Tous avaient quatre ouvertures branchiales et cinq arcs branchiaux. Dans les petits embryons je remarquai, au premier coup-d'œil, que les arcs antérieurs étaient parcourus par un vaiseau et ressemblaient assez aux arcs postérieurs. Dans les autres embryons, plus développés, les deux premières branchies étaient beaucoup plus saillantes, comme dans les embryons de chiens, et on n'y reconnaissait plus les vaisseaux extérieurement. Mais lorsque je fendis l'appareil branchial de dedans en dehors, je vis très-distinctement les arcades vasculaires des arcs branchiaux cheminer le long de leur bord interne, qui est tourné vers la cavité pharyngienne. Je conclus de ces observations que, tandis que les deux arcs branchiaux les plus antérieurs se transforment, l'un en mâchoire inférieure, l'autre en opercule, l'accroissement de substance est plus considérable à leur bord externe qu'à l'interne; d'où il résulte que les arcades vasculaires deviennent invisibles à l'extérieur, beaucoup plus tôt qu'elles ne disparaissent réellement. Les vaisseaux des arcs postérieurs étaient très-reconnaissables dans tous ces embryons; ils offraient le même aspect que dans les lézards. Dans les embryons qui étaient le moins avancés, les arcades vasculaires les plus postérieures étaient très-étroites.

Il existe, par conséquent aussi, dans les mammifères, cinq paires d'arcades vasculaires qui unissent le cœur à l'aorte. Les plus jeunes de ces embryons de lapin, mais plus encore l'embryon de chien, qui est représenté fig. 7

de l'*Epistola de ovi mammalium genesi*, nous font voir que ces arcades vasculaires se développent d'avant en arrière, absolument comme dans le poulet.

Les anatomistes trouveront peut-être étrange que les vaisseaux branchiaux, et surtout les ouvertures branchiales, existent plus simultanément dans les mammifères que dans les oiseaux. Ce fait, de la certitude duquel mes observations ne me permettent pas de douter, dépend, sans doute, des particularités qui distinguent la classe des oiseaux dans la série des êtres. Les oiseaux sont, parmi les animaux vertébrés, ce que sont les insectes parmi les invertébrés; car de même que les différentes parties qui constituent le corps des insectes ne se développent pas simultanément, mais à des périodes successives; de même cela a lieu chez les oiseaux, mais à un degré moindre: en effet, les différens changemens que subit leur extérieur aux diverses époques de leur vie ne sont autre chose qu'une manifestation ultérieure de la périodicité du développement qui règne déjà dans l'œuf, et qui se manifeste, entre autres, dans la formation et la disparition de l'appareil branchial.

En ce qui concerne l'appareil branchial passager des vertébrés terrestres, je dois, avant de terminer, expliquer pourquoi j'indique un plus grand nombre d'arcs et de vaisseaux branchiaux que les autres observateurs. La circonstance que l'ouverture branchiale, la plus antérieure, se raccourcit de bonne heure, et que sa partie supérieure persiste plus long-temps que l'inférieure, paraît avoir été cause que M. Huschke a pris cette ouverture pour l'orifice du conduit auditif. Ce qu'il y a de certain, c'est que l'orifice externe du conduit auditif

ne peut rien avoir de commun avec l'appareil branchial, puisque l'oreille n'appartient pas à la moitié inférieure du corps des animaux vertébrés, mais à la supérieure (la moitié supérieure est située au-dessus du rachis, l'inférieure au-dessous), tandis que l'appareil branchial fait réellement partie de la moitié inférieure. La trompe gutturale seule est un prolongement de la moitié supérieure du corps, qui s'avance dans la moitié inférieure, et l'ouverture de cette trompe dans la cavité pharyngienne a, en effet, d'autant plus de ressemblance avec l'orifice interne de chaque cavité branchiale, que l'embryon, dans lequel on l'examine, est moins avancé en âge.

Recherches *sur la Circulation, la Respiration et la Reproduction des Annélides abranches;*

Par M. Ant. Dugès,

Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier.

(Présentées à l'Académie royale des Sciences le 15 septembre 1828.)

Peu d'animaux sont aussi abondamment répandues dans la nature et aussi rapprochés de nous que ceux qui vont faire le sujet des pages suivantes, et cependant de nombreuses et vastes lacunes restent encore à combler dans leur histoire naturelle, leur anatomie, leur physiologie surtout. Une étude attentive et soutenue des objets même m'en a bientôt appris plus que la lecture des ouvrages que j'avais eus à ma disposition (1).

(1) Willis, *De Anima brutorum*, t. II, *des Œuvres*, p. 20, et tab. III. — Redi, *Opere*, t. III, p. 286. — Muller, *Vermium terrestr.*

J'ai pu, de cette manière, dissiper plus d'un doute, rejeter plus d'une assertion erronée, et ajouter peut-être quelques faits nouveaux à ceux qu'on avait observés jusqu'ici; je n'ai pu néanmoins pousser jusqu'au même degré d'évidence tous les points que je désirais éclaircir; il en est qui demandent une étude prolongée plus longtemps qu'il ne m'a été possible de le faire, ou qui doivent être renouvelés pendant toutes les saisons de l'année, la génération et ses diverses phases par exemple: le chemin que j'ai déjà parcouru me permet l'espoir d'arriver sans peine, si le temps ne me manque pas, à compléter les observations que je laisse imparfaites ou mêlées à des conjectures; mais la crainte d'être détourné malgré moi de ces occupations intéressantes m'engage à offrir à l'Académie ce travail, dans l'espérance que quelqu'un des laborieux zoologistes qui agrandissent à l'envi le domaine de la science achèvera et consolidera l'ouvrage que je ne fais qu'ébaucher.

et fluviat. hist. — Bonnet, *Sur les Vers d'eau douce*, Œuvres complètes, in-4°, t. V. — Idem, *Considérations sur les corps organisés*, in-8°, 2e volume. — Thomas, *Mémoire pour servir à l'histoire natur. des sangsues.* — Bosc, *Hist. nat. des vers*, pour faire suite au Buffon de Déterville, in-18, article Naïade et Lombric. — Montègre, *Sur le Lombric*, *Mém. du Mus.*, t. I. — Cuvier, *Anat. comp.*, tom. IV, p. 413, 435.— Savigny, *Système des Annélides* (*Descript. d'Egypte*), p. 99. — Idem, *Analyse d'un Mémoire sur les Lombrics*, *Compte rendu des travaux de l'Institut*, 1820. — De Blainville, *Dict. des Sc. nat.*, articles Lombric et Naïs. — Moquin, *Monographie des Hirudinées*.

ARTICLE PREMIER.

DÉTERMINATION DES ESPÈCES EMPLOYÉES.

Pour prévenir toute confusion, je dois, avant d'entrer en matières, déterminer les genres et les espèces qui ont été soumises à mes investigations. Je ne m'arrêterai qu'aux Lombrics et aux Naïdes, renvoyant, pour les Hirudinées, à l'excellente Monographie de M. Moquin, dont je suivrai constamment la nomenclature. Je préviens, seulement que dans le genre *Néphélis* j'ai employé et désigné indifféremment, sous le nom de *vulgaris*, les deux espèces que ce jeune auteur a cru devoir distinguer sous ceux de *vulgaris* et d'*atomaria*, espèces qui n'ont été séparées que d'après un caractère accidentel, passager et conséquemment nul.

Quoique j'aie pu constater quelques phénomènes relatifs à la génération et mieux encore à la circulation sur le *Naïs elinguis* de Muller (1), c'est plus particulièrement sur une espèce de bien plus grande taille que j'ai fait mes recherches. Celle-ci ne me paraît autre que la Naïde filiforme de M. Blainville, et je crois aussi, malgré l'assertion de ce savant et laborieux naturaliste, pouvoir la rapporter aux figures 1, 2 et 3 de la planche 54 des vers figurés par Bruguière dans l'Encyclopédie méthodi-

(1) Tête sans trompe ; deux points oculiformes ; anus sans digitation : 2 à 3 soies longues et raides aux deux côtés de chaque anneau, soies qu'un examen rapide peut aisément faire croire simples, comme Muller l'indique. Elle nage avec vivacité, et se trouve surtout dans la couche limoneuse et les Conferves qui enduisent les grosses pierres dans une eau courante. Taille, 5 lignes au plus.

que. Cette contradiction apparente tient probablement à une circonstance qui m'avait d'abord porté à distinguer deux espèces que je crois maintenant devoir être rapportées au même type. Les individus pris dans une eau courante et pure portent, à chaque anneau, une paire d'aigrettes ou touffes formées de soies très-nombreuses, dont 4 à 5 plus longues et vingt plus courtes, plus fines et comme lamigineuses (pl. 7, fig. 1) : ces dernières existent seules aux segmens de la queue. Au contraire, dans une eau bourbeuse et stagnante, on ne trouve que des individus atteints d'une sorte de calvitie, ou qui n'ont conservé que les soies les plus longues et les plus raides au nombre d'une à deux seulement, comme l'a vu M. de Blainville. Cette circonstance pourrait fort bien tenir à la présence, dans ces eaux altérées, d'un animalcule microscopique, le Brachion ovale, qui, s'attachant par les pinces de sa queue au corps et aux soies des Naïdes, devient pour elle une cause de maladie déjà constatée par Bonnet pour d'autres espèces que la nôtre.

Quoi qu'il en soit, cette Naïde, fort commune dans nos environs, est quelquefois longue de 4 à 5 pouces, plus souvent d'un à deux seulement : ses vaisseaux lui donnent une couleur rouge qui disparaît quand on la tourmente et qui n'est jamais plus manifeste que quand, le corps enfoncé dans la vase où elle rampe à la manière des lombrics, elle agite sa queue dans la légère couche d'eau qui la surmonte.

Le corps, renflé du 10ᵉ au 17ᵉ segment, n'a jamais plus d'une ligne de diamètre, et ces segmens sont au nombre de 80 à 90 environ; la queue est ordinaire-

ment de moitié plus étroite que le corps et sans digitation.

Dans toute la longueur de l'animal, l'intestin contourné en spirale mêle ses replis à ceux des vaisseaux sanguins. La tête transparente, sans points oculiformes, est composée d'une lèvre antérieure constituant le premier segment, lancéolée, concave en dessous en forme de cuiller, et s'avançant beaucoup au devant de la bouche, dont la lèvre postérieure n'est autre chose que le bord du 2[e] segment (pl. 7, fig. 1, A).

Cette bouche est la même dans la Naïde élinguale, et Bonnet en a donné une assez bonne figure (l. c. pl. 1, fig. 5 et 7). L'anus est terminal et ordinairement supporté par un segment allongé et rétréci.

C'est aussi sur plusieurs espèces de lombrics que j'ai étudié les fonctions énoncées au titre de ce Mémoire, et j'en ai particulièrement examiné et reconnu six bien nettement caractérisées. Je ne connaissais point alors le dernier travail de M. Savigny : la brève analyse que j'en ai eu sous les yeux ne m'a donné plus tard que bien peu de lumières.

Les caractères des 20 espèces que ce savant a admises y sont très-brièvement énoncés, et ces caractères m'ont paru fort incertains, fort vagues et trop insuffisans même pour que j'en pusse faire une application valable aux six espèces que j'avais sous les yeux. J'ai donc conservé, sans toutefois y attacher d'importance, et les dénominations que j'avais choisies, et les descriptions que j'avais tracées avant que le travail de M. Savigny m'eût été communiqué.

Pour éviter des répétitions inutiles, je noterai ici,

d'une manière générale, que tous les Lombrics dont il va être question sont des Annélides sans branchies (1), arrondies généralement dans leur quart antérieur dont les anneaux sont beaucoup plus grands et plus renflés, souvent anguleuses dans le reste de leur étendue, terminées par deux extrémités atténuées, la postérieure assez brusquement, l'antérieure d'une façon plus graduelle; que chaque anneau porte en dessous huit soies raides, courtes, crochues, et dirigées en arrière; qu'en dessus il est muni d'un pore médian (2 latéraux pour les plus antérieurs) que la bouche est infère, munie d'une lèvre supérieure ou antérieure qui constitue le premier segment du corps, et se prolonge plus ou moins en

(1) *Annelides abranchiæ, setigeræ, octo-seriales*, LUMBRICI.

I. *L. gigas*. Labio longo, subtùs fisso, posticè ligulato, annulum secundum partim secante; caudâ latâ, obtusâ, subangulosâ; setis geminatis; vulvis ad 16 segmen sitis; zonâ ex 29 ad annulum 53 prorectâ.

II. *L. trapezoïdes*. Labio ut prioris; caudâ prismaticâ, trapeziformi; setis geminatis; vulvis ad 16; zonâ ex 28 ad 35; poris sub 31, 33 et 34 annulis.

III. *L. anatomicus*. Labio lato, lunato, subtùs concavo, posticè angulato; segmen secundum partim secante; caudâ suprà sulcatâ; setis geminatis; vulvis ad 16; poris ad 32, 34, 36 annulos.

IV. *L. complanatus*. Labio ut gigantis et trapezoïdis; caudâ complanatâ, myrthiformi, acutâ; setis pariter ferè distantibus; genitalibus? (*Enterion octaedrum*? Sav.).

V. *L. amphisbæna*. Labio longo, subtùs non fisso, posticè ligulato, 2 annulum planè dirimente; caudâ angustâ, crenatâ, tetragonâ; setis geminatis, vulvis ad 14; zonâ ex 23 ad 28 annulum. (*E. tetraedrum*? Sav.)

VI. *L. teres*. Labio brevi, non fisso, non ligulato, 2 annulum partim secante; caudâ tereti, vel globosâ; setis vix conspicuis, geminatis; poris vel papillis genitalibus subannulis 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26.

forme de trompe, tandis que l'inférieure ou postérieure, toujours transversale, est formée par le bord du deuxième segment; qu'enfin l'anus est terminal et bordé de deux lèvres latérales. Nous ajouterons que les organes génitaux, visibles au dehors, consistent surtout en deux fentes transversales ou vulves bilabiées (Willis), situées sur le 14 ou le 16e anneau (Muller), et qu'il existe de plus quelques mamelons, soit devant, soit derrière les vulves: qu'enfin un renflement comme charnu, convexe en dessus, plat et souvent poreux en dessous, occupe un espace un peu plus postérieur et variable en étendue. C'est à ce renflement, nommé par d'autres la Selle ou le Bât (Bardella, Redi), que nous donnerons, avec M. Savigny, le nom de *Ceinture*.

Ire espèce. Lombric géant (*L. gigas*). C'est celle qui m'a fourni les plus grands individus; j'en ai vu dont la longueur était de 18 pouces, et la grosseur égale à celle du petit doigt : cette espèce est assez commune.

La couleur en est blanchâtre, surtout en dessous, avec une bande brune le long du dos; quelquefois ce ver est brun ou violacé surtout vers la partie antérieure qui est constamment d'une nuance plus foncée.

Les anneaux sont partout d'une certaine longueur et tous marqués d'un sillon transversal. La queue, en se contractant, s'aplatit, s'élargit en langue de carpe et devient un peu tétragone; la pointe en est obtuse.

La lèvre supérieure, prolongée en trompe, est étroite, creusée en dessous d'un sillon longitudinal; en arrière et en dessus elle se rétrécit et se prolonge aux dépens du deuxième segment, en formant une languette circon-

scrite par un sillon, et qui arrive jusqu'au milieu de la longueur de ce segment (pl. 9, fig. 13 et 14).

Les soies sont géminées, c'est-à-dire rapprochées par paires sur chaque anneau de manière à former sur la face inférieure du corps 4 bandes longitudinales de 2 rangs chacune.

Les organes génitaux externes manquent quelquefois tout-à-fait, au moins en apparence. Quand ils existent, on trouve, 1° les fentes vulvaires sous le 16e anneau entre les deux bandes de soies, de chaque côté; 2° une sorte de papille saillante à la base des soies de chaque bande interne, sous les 12e, 17e, 18e, 19e, 20e anneaux; 3° la ceinture en comprend 22, savoir, du 29 ou 30e, du 52 ou 53e. Elle est rouge, peu saillante en dessus dans son tiers antérieur, bien marquée dans le reste de son étendue, sans pores en dessous; mais elle offre de chaque côté un sillon occupant 10 à 12 segmens, à partir du 36e, 38e ou 40e.

IIe espèce. Lombric trapézoid (*L. trapezoïdes*). Celui-ci, bien plus petit (8 pouces au plus) et plus commun que le précédent, lui ressemble, du reste, par la disposition des anneaux et des soies, et par la forme de la tête. Il est brunâtre en dessus, pâle en dessous, quelquefois noirâtre en avant. La queue est plus décidément quadrilatère (fig. 21), plus étroite et moins obtuse que chez le L. géant.

Les vulves sont placées comme chez ce ver; des papilles blanchâtres se voient sous les 10e, 11e et 12e anneaux. La ceinture, fort épaisse, rosée ou jaunâtre, molle, par fois fendillée, s'étend du 27e ou 28e, au

35e segment inclusivement. Sous les 31e, 33e et 34e, une paire de pores blanchâtres, souvent peu distincts; quelquefois une 4e paire se voyait sous le 35e segment: il ne m'a pas paru qu'on dût faire pour ces individus, du reste tout semblables aux autres, une espèce à part. Souvent aussi il était difficile de dire si les pores appartenaient à un segment où siégeaient dans un sillon intermédiaire à deux anneaux : ces différences ne m'ont pas semblé mériter l'intérêt que M. Savigny leur accorde.

IIIe espèce. Lombric anatomique (*L. anatomicus*), assez commun dans la terre humide, fort petit (à peine 3 pouces), mou, de couleur rosée : vaisseaux sanguins très-visibles.

Anneaux assez grands, striés en travers, queue aplatie et marquée en dessus d'un sillon longitudinal (fig. 23); lèvre supérieure presque demi-circulaire, aplatie, concave en dessous, anguleuse en arrière et échancrant à angle obtus le deuxième segment (fig. 17 et 18); soies géminées.

Organes génitaux souvent non visibles; vulves sous le seizième segment; point de ceinture; trois paires de pores saillans sous les anneaux 32, 34, 36. Une ou deux fois je n'ai vu ces pores à lèvres saillantes que sous les 27 ou 28e anneaux : était-ce là une espèce à part? Le L. trapézoïde en bas âge ne diffère guère de la présente espèce que par l'absence ou la situation des organes génitaux extérieurs, et par une couleur un peu plus brune.

IVe espèce. Lombric aplati (*L. complanatus : enterion octaëdrum?* Sav.); assez rare, court (6 pouces au

plus), mais épais, robuste et fort vif ; couleur d'un rougeâtre obscur ; anneaux fort courts, semblables à des rides fines quand l'animal est contracté ; queue aplatie dans la contraction, en forme de feuille de myrte, à pointe atténuée, à bords latéraux tranchans ; tête semblable à celle des deux premières espèces ; soies formant sous le corps huit rangs presque également espacés, plus rapprochés cependant à mesure qu'ils deviennent plus extérieurs (fig. 25).

Les organes génitaux n'étaient point visibles chez les individus que j'ai observés au printemps.

V[e] espèce. LOMBRIC AMPHISBÈNE (*L. amphisbæna : enterion tetraëdrum ?* Sav.). Espèce assez commune au bord des ruisseaux ; sa taille ne dépasse guère trois pouces. Ce Lombric est fort agile ; sorti de son trou, il marche avec une égale rapidité de la queue à la tête et de la tête à la queue, selon qu'on le touche vers l'une ou l'autre extrémité.

Couleur d'un violet foncé en dessus avec des reflets irisés, plus marqué que dans aucune autre espèce. Anneaux assez grands, bien marqués ; ceux de la queue se séparant aisément. Dans la contraction, cette partie présente quatre angles crénelés ; elle est alors grêle, concave en dessous, convexe en dessus (fig. 24).

La lèvre supérieure allongée, épaisse, non fendue en dessous, se prolonge en arrière jusqu'à toucher le troisième segment (fig. 19 et 20). Le deuxième, vu en dessus, représente deux demi-globes latéraux semblables aux yeux des Diptères : soies géminées.

Vulves sous le 14[e] anneau : ceinture étendue du 25

au 28e : point de pores visibles en dessous, du moins chez les individus que j'ai possédés.

VIe espèce. LOMBRIC CYLINDRIQUE (*L. teres*). Ce ver mou, tendre, extensible, lent dans ses mouvemens, souvent irrégulièrement contracté et comme noueux, ne paraît pas dépasser la taille de 9 pouces; c'est le plus rare de tous. Quand on cherche à l'examiner, il retire sa tête dans les premiers anneaux, ou vomit abondamment le contenu de son estomac.

Couleur généralement rosée ou un peu grisâtre ; vaisseaux sanguins très-visibles. Sous le corps, outre les vaisseaux médians, on voit deux traces latérales formées de points rouges.

Anneaux ridés en travers, assez courts; queue cylindrique (fig. 22) et contractée en olive, en boule, en cône saillant ou rentrant ; lèvre supérieure très-courte, épaisse, cylindroïde, embrassée fort loin par l'inférieure, de sorte que la bouche est presque terminale : en dessus cette lèvre échancre, sans se rétrécir, le deuxième segment; celui-ci, long, conoïde, est divisé en deux parties par un rétrécissement circulaire ; la partie antérieure, plus étroite, peut rentrer dans l'autre en entraînant et cachant la bouche (fig. 15 et 16) ; soies géminées.

Pour toute apparence d'organes génitaux externes, je n'ai trouvé que des papilles blanchâtres, saillantes, peut-être poreuses, situées par paires au niveau de la bande interne des soies, sous les anneaux dont les numéros suivent : 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26.

ARTICLE II.

CIRCULATION ET RESPIRATION.

Willis avait cru voir, sous les organes de la génération des Lombrics, un cœur très-contractile, et de gros vaisseaux auxquels il communiquerait ses mouvemens de systole et de diastole. Redi n'y avait vu qu'un gros vaisseau pelotonné et variqueux. M. Cuvier, dans son anatomie comparée, s'était contenté de signaler les vaisseaux sanguins longitudinaux qu'on aperçoit à travers la peau de ces Annélides. Comparetti (1) est donc le premier, à ma connaissance, qui ait énoncé une théorie de la circulation du sang chez les Lombrics; il paraît avoir connu, ainsi que M. de Blainville, que les vaisseaux abdominaux et dorsaux communiquent ensemble par de grosses branches situées non loin de la tête; mais ces deux zoologistes nous semblent avoir donné au sang, probablement par conjecture, une direction tout opposée à celle qu'il suit réellement. Everard Home (2) paraît avoir mieux observé le mécanisme réel de la circulation des Lombrics; mais la brièveté de la description qu'il en donne était faite pour laisser bien des doutes; cette circonstance explique peut-être pourquoi ses idées sont restées inconnues ou négligées des physiologistes les plus modernes.

Quant à la respiration, on s'est contenté de dire que

(1) Cité par M. Marcel de Serres dans son Mémoire sur le vaisseau dorsal des insectes.

(2) *Trans. Philos.*, 1817, part. 1, pl. 3, fig. 4.

les vers respirent par la peau (1), sans en donner plus de preuves que ne l'avait fait Willis pour les trachées dont il supposait l'existence.

La physiologie des Naïdes est plus incomplète encore; et, bien que Bonnet eût déjà parlé de leur vaisseau dorsal, M. Lamarck ne les en avait pas moins exclues de la classe des Annélides, pour les reléguer près des vers intestinaux où M. Savigny a cru, à ce qu'il paraît, devoir les laisser, puisqu'il ne les mentionne pas dans son système des Annélides.

Il y a donc plus à faire sur cet article que sur celui des Lombrics et des Hirudinées, dont plusieurs observateurs zélés se sont occupés avec tant de succès. On verra cependant plus loin qu'il ne nous a pas été impossible d'ajouter, même pour ces derniers animaux, quelques détails à ceux qui ont déjà été publiés.

§ Ier. *Naïdes.*

La transparence parfaite des enveloppes, dans l'espèce que nous avons étudiée, nous a permis de distinguer, à la loupe, deux gros vaisseaux et leurs nombreuses anastomoses. Le plus volumineux, le dorsal, appuyé sur le canal alimentaire qu'il égale presqu'en volume, forme, à chaque segment, une anse ou repli très-prononcé; leur série constitue un long zigzag dont les diverses parties peuvent se contracter simultanément ou isolément, et d'une manière successive. La plus simple inspection suffit pour démontrer, comme l'avait

(1) Everard Home a cependant indiqué et figuré de petites vésicules respiratoires, dont il ne donne aucune description.

vu Bonnet, que c'est d'arrière en avant que cette succession s'opère : le sang y marche donc de la queue à la tête. On peut admettre, par induction plutôt que d'après une observation exacte, que ce liquide marche en sens inverse dans le deuxième vaisseau, le ventral ; celui-ci, moitié moindre du précédent, moins flexueux et moins contractile, paraît en recevoir le sang vers la partie renflée de l'animal, au devant des organes génitaux : là, en effet, on observe de larges anastomoses, et surtout, de chaque côté, une grosse vésicule contractile, une sorte de cœur double, qui s'enfle quand le vaisseau dorsal y pousse le sang par sa contraction, qui se resserre ensuite pour le pousser dans le ventral. Outre ces anastomoses considérables, il en est une foule de capillaires dont la peau est le soutien, mais nulle part elles ne sont aussi nombreuses qu'à sa queue ; là, elles servent indubitablement à reporter le sang du vaisseau ventral dans le dorsal, et à compléter ainsi le cercle physiologique du cours du sang ; mais ce sang ne rentre pas dans le vaisseau dorsal sans modification : en traversant le réseau vasculaire de la queue, il s'est mis en contact avec l'eau aérée dans laquelle cette queue se balance à la façon d'un feuillet branchial ; il a pu même séjourner dans ce réseau en raison des dilatations qu'il offre çà et là, et notamment sur les parties latérales où il représente une sorte de tronc fort noueux, fort tortueux, et qui rougit et pâlit par des alternatives opposées à celles du vaisseau dorsal. Nous n'insisterons pas davantage sur ce sujet, qui sera plus amplement développé dans le paragraphe qui va suivre.

§ II. *Lombrics.*

Le sang des Lombrics, de même que celui des Naïdes, est d'une couleur rouge qui ne m'a paru nullement différente dans les différens vaisseaux qu'il parcourt; et j'en dirai autant, par anticipation, du sang des Hirudinées, quoiqu'on ait énoncé une proposition toute contraire. Si le vaisseau dorsal paraît bleuâtre ou violacé chez les Lombrics, c'est qu'il est plus profondément situé que le ventral, et qu'il est ordinairement recouvert d'une peau colorée en brun; d'ailleurs, étant plus volumineux, il doit naturellement offrir une nuance plus foncée : ce sang, examiné au microscope, m'a paru contenir des globules beaucoup plus rares et plus petits ($\frac{1}{10}$ en diamètre) que ceux de l'homme.

Pour bien voir les vaisseaux sanguins des Lombrics, et découvrir aisément le mécanisme naturel de la circulation, il faut choisir un jeune individu de l'espèce que j'ai nommée Anatomique. En plaçant un de ces petits animaux dans un verre de montre rempli d'eau pure, on constatera facilement la majeure partie des observations que je vais énoncer. Ce n'est que pour vérifier quelques détails, pour avoir une idée de l'état des choses chez les grandes espèces, ou bien pour confirmer les données que l'inspection ne peut que faire conjecturer, que nous avons eu recours à la dissection (1), à la vivisection : dans ce cas, c'est en enlevant avec des ciseaux

(1) Je n'ai point eu recours aux injections, moyen toujours incertain et souvent infidèle. Le sang est le seul liquide qui m'ait guidé dans l'observation des vaisseaux; je l'ai trouvé quelquefois coagulé dans leur intérieur chez les Lombrics morts, et surtout chez ceux que j'avais fait périr dans l'alcool.

courbés une portion des enveloppes du ver, que nous avons le mieux réussi à observer les vaisseaux profondément situés, sans y interrompre le cours du sang.

Comme chez les Naïdes, on trouve ici un *vaisseau dorsal* (Pl. 8, fig. 1, A) tortueux et contractile, superposé au canal digestif, un *vaisseau abdominal* (*Ibid.* B) moitié moindre et susceptible seulement du mouvement de systole et de diastole générales : de plus, le cordon nerveux est accompagné, dans toute sa longueur, de trois filamens vasculaires, dont un médian et inférieur, plus remarquable et bien visible à travers la peau, n'offre aucune flexuosité : nous l'appellerons *vaisseau sous-nervien* (*Ib.* C). La ligne droite formée par ce dernier, coupe, d'anneau en anneau, les flexuosités du vaisseau ventral qui flotte entre le cordon nerveux et le canal alimentaire : des anastomoses importantes font communiquer entre eux ces canaux principaux.

1° Quoique le vaisseau ventral s'étende jusqu'à la tête, comme le dorsal, et qu'il y communique par des branches anastomotiques nombreuses, on peut n'en point tenir compte pour l'étude du mouvement circulaire du sang. Il n'en est pas ainsi de sept à huit grosses paires de branches communiquantes, situées au niveau des organes génitaux, ou mieux des ovaires, avec lesquels elles sont entremêlées ; ces vaisseaux volumineux sont composés d'une série de renflemens ou vésicules rondes, très-contractiles, qui reçoivent le sang du vaisseau dorsal et le poussent au ventral : je les nomme *vaisseaux moniliformes* ou *dorso-abdominaux* (1) (*Ib.* D). On compte

(1) Immédiatement derrière leur origine, chez le *L. gigas* du moins,

une douzaine de vésicules à chacun d'eux, surtout vers le milieu du système qu'ils composent. Cette forme n'a point été mentionnée, quoique très-visible même sur le cadavre, par les auteurs qui ont connu cette voie d'anastomose. On ne peut méconnaître dans leurs vésicules l'analogue de celles que nous avons décrites chez les Naïdes.

2° Dans le reste du corps, la communication du vaisseau ventral au dorsal se retrouve à chaque anneau, mais par des canaux beaucoup moindres, et que je nommerai *branches abdomino-dorsales profondes* (*Ib*. E). Elles s'élèvent perpendiculairement, embrassent le canal intestinal, et lui fournissent, à angle droit, une foule de ramifications en forme de réseau à mailles carrées, assez semblable à celui des ailes des Névroptères; ce réseau profond recouvre aussi un organe particulier adhérent au canal intestinal, et qu'on regarde comme le foie (1).

le vaisseau dorsal est assez fortement adhérent au premier estomac, auquel il donne de grosses branches (*G*) qui descendent directement vers le vaisseau ventral, et fournissent à l'estomac susdit une si grande quantité de rameaux, qu'il en est coloré d'un rouge foncé. C'est là sans doute ce que Willis aura pris pour le cœur.

(1) Cet organe forme à l'intérieur du canal une sorte de colonne adhérente vers sa paroi supérieure. Il est sillonné transversalement d'une foule de stries dues à des vaisseaux, et tout le long de la partie moyenne règne aussi un vaisseau sanguin. Il est de consistance pulpeuse, et non pas creux, comme l'ont dit Willis, qui l'a appelé *intestinum in intestino*, et Redi, qui l'a comparé à un canal qui fait également saillie dans l'intestin de la Lamproie. Il n'est point contractile comme l'intestin; aussi, quand on coupe un Lombric, fait-il, hors de la plaie, une saillie considérable due à la rétraction des enveloppes dermo-musculaires et du canal intestinal. Sa pulpe est jaunâtre; elle semble se con-

3° Le vaisseau sous-nervien n'a pas, avec le dorsal, des relations moins nombreuses que l'abdominal; on peut le regarder même comme une production du premier : du moins le vaisseau dorsal, divisé en deux branches, et fort atténué vers la tête, se continue évidemment avec les canaux sanguins que nous avons dit entourer le cordon nerveux. Dans le reste du corps on trouve, à la partie postérieure de chaque anneau, une *branche abdomino-dorsale superficielle* (*Ib.* F), très-fine, peu flexueuse, assez égale dans son diamètre, évidemment cutanée, qui, s'élevant du vaisseau sous-nervien, se porte au dorsal, et reçoit en route une grosse anastomose de la branche abdomino-dorsale profonde qui lui correspond (1). De ce système de branches superficielles,

tinuer le long des branches abdomino-dorsales qui ceignent l'intestin, et la matière jaune qui l'imbibe sort quelquefois par les pores dorsaux : on trouve aussi dans l'intestin une humeur jaune, amère, styptique, comme celle que le foie même contient dans son tissu. Il paraît donc évidemment chargé de la sécrétion de la bile, quoiqu'on ne lui trouve point de canal excréteur. Nous pensons qu'on doit le regarder en conséquence, selon l'opinion de MM. Tiedemann et Gmelin, comme un organe dépurateur, comme un succédané des organes respiratoires. Sa grande vascularité nous autorise à en juger ainsi, et l'on verra plus loin que cette opinion s'accorde très-bien avec le reste de la théorie que nous proposons sur la circulation et la respiration des Lombrics.

(1) Chez le *L. teres* on voit à la partie latéro-inférieure de chaque segment, et de chaque côté, un groupe de deux à cinq vésicules petites, rouges, globuleuses, et marquées au centre d'un point plus foncé ; des anastomoses fines font communiquer ces vésicules entre elles et avec tous les gros vaisseaux voisins, surtout les superficiels ou cutanés. On peut donc les considérer comme de véritables cœurs pulmonaires. On en voit de semblables chez les Néréides, où elles remplissent sans doute la même fonction, quoique des observateurs, qui ne les avaient vues

et des divisions qu'il fournit, résulte un réseau cutané analogue au réseau splanchnique dont il vient d'être question tout à l'heure.

Tâchons maintenant d'apprécier le rôle que joue chacune des parties ci-dessus décrites dans la circulation et la respiration.

Il n'est pas bien difficile de s'assurer que, chez un Lombric entier et libre, le sang marche d'arrière en avant, dans le vaisseau dorsal, tantôt en grandes ondes, tantôt par petites portions poussées par les systoles successives des anses que ce vaisseau forme dans toute sa longueur. Ce sang, on le voit bientôt enfler les vaisseaux moniliformes, et passer dans la partie antérieure du vaisseau ventral et du sous-nervien. Dans ces derniers, le sang marche nécessairement d'arrière en avant, et les faits suivans le prouvent mieux que l'inspection ne peut l'apprendre, car ils ne se contractent que par une systole universelle, simultanée dans toute leur longueur, et rarement complète; mais si l'on fait au ventre une plaie transversale qui intéresse ces troncs vasculaires, ou mieux encore si l'on divise, par une section nette, un ver d'un certain volume, on voit, 1° que le tronçon postérieur fournit peu de sang, et que c'est d'en haut qu'en sort la majeure partie; bientôt même il s'arrête tout-à-fait, grâce à la contractilité du vaisseau dorsal. Le tronçon antérieur, au contraire, ne cesse de perdre du sang qu'après un épuisement considérable; et si, dans le premier moment, une goutte reflue par le vais-

que vides de sang, leur en aient attribué de toutes différentes. Nous verrons plus loin, chez les Sangsues, des anses pulmonaires qui peuvent aussi leur être comparées.

seau dorsal, on voit bientôt avec trop d'évidence l'écoulement se continuer uniquement par la plaie des vaisseaux inférieurs, pour conserver le moindre doute.

Voilà donc trois points bien déterminés dans la direction du torrent circulatoire, savoir, dans le vaisseau dorsal, les moniliformes ou dorso-abdominaux, et le ventral, dont le sous-nervien suit la marche. Comment, de ces derniers, le sang remonte-t-il au premier? C'est ce qu'il nous reste à déterminer. Nous prouverons aisément que ce retour s'opère dans toute la longueur du corps (la partie antérieure exceptée) par les branches abdomino-dorsales superficielles et profondes (Pl. 8, fig. 1).

D'abord, si l'on examine le système vasculaire d'un animal mort en languissant, on trouve ces branches injectées vers le bas, vides vers le haut, indépendamment de tout état de plénitude ou de vacuité du vaisseau dorsal. En second lieu, on s'assure aisément, durant la vie, que ces branches sont plus injectées ou plus pâles, selon que les vaisseaux abdominaux (ventral et sous-nervien) le sont eux-mêmes; coïncidence tout-à-fait nulle par rapport au dorsal, comme dans le cas précédent. Enfin, une incision longitudinale, pratiquée à diverses profondeurs sur la partie latérale d'un gros ver vivant (*L. gigas*), fait voir que le sang vient en totalité, ou peu s'en faut, de la lèvre inférieure de la plaie, et qu'alors la moitié supérieure des branches abdomino-dorsales divisées reste vide, tandis que l'inférieure ne cesse de se remplir.

Donc, le sang y marche en sens inverse de celui qu'il suit dans les vaisseaux moniliformes; il descend dans

ceux-ci, remonte dans ceux-là, de même aussi qu'il parcourt un trajet inverse le long du dos et du ventre, et se compose ainsi un mouvement circulaire dans un plan vertical.

Ce n'est pas que, dans quelques cas, on ne puisse observer des anomalies au moment où l'on blesse ou tourmente le ver ; il est même de ces anomalies qui resteront permanentes, et deviendront normales. C'est ainsi que le tronçon postérieur d'un ver divisé par le milieu du corps, se reconstituera bientôt une circulation régulière ; le sang, au bout de quelque temps, descendra du vaisseau dorsal aux abdominaux, au voisinage de la plaie, par des branches de communication dans lesquelles il marchait en sens opposé quand le ver était intact : ce sont des branches abdomino-dorsales qui deviennent dorso-abdominales, et remplacent les vaisseaux moniliformes. Avant que le cercle se rétablisse ainsi, on voit le fluide agité d'ondulations irrégulières et souvent rétrogrades dans le vaisseau dorsal, tandis que les abdominaux sont vides et effacés.

Jetons maintenant un coup-d'œil sur les modifications que la nature du sang doit éprouver dans les diverses parties du cercle qu'il décrit en sa course.

Si nous considérons les vésicules des vaisseaux moniliformes comme une sorte de cœur multiple, nous les verrons chasser le sang dans le vaisseau ventral ; celui-ci, comparable à l'aorte, en abreuver les viscères, et renvoyer au dorsal ce qui n'a pas servi à leur nutrition : le dorsal en envoie une partie au vaisseau sous-nervien, dont les divisions nourrissent la peau et les muscles, mais en même temps mettent leur contenu en contact

médiat avec l'air, et l'oxigènent avant de le rendre au tronc dorsal. Le vaisseau sous-nervien serait donc une sorte d'artère pulmonaire, et le dorsal n'enverrait aux moniliformes, et de là dans les viscères, qu'un sang mélangé de veineux, revenu par les branches abdomino-dorsales profondes, et d'artériel rapporté par les superficielles.

Mais est-il certain que le réseau profond ne rapporte qu'un sang impropre à la nutrition? N'y a-t-il pas, dans le foie, une dépuration analogue à celle que subit, chez les vertébrés, le sang de la veine porte, et chez le fœtus une partie de celui de la veine ombilicale? N'existe-t-il même pas une respiration intérieure, outre celle qui a lieu par la peau?

Willis avait considéré comme des stigmates les pores dorsaux des Lombrics, et il avait remarqué que l'air qu'on fait pénétrer par ces ouvertures se répand entre les enveloppes et l'intestin, et passe aisément d'un segment à l'autre. J'ai répété avec le même succès cette expérience; j'ai vu que ces pores, loin de répondre à des cryptes mucipares, traversent directement l'épaisseur des enveloppes dermo-musculaires, et pénètrent dans une cavité commune intermédiaire aux muscles et à l'intestin, imparfaitement partagée par des cloisons transversales, beaucoup moins complètes aux segmens postérieurs qu'aux antérieurs. L'air soufflé par un pore est facilement expulsé par ceux du voisinage, de même sans doute que l'eau qu'on trouve souvent en abondance dans la cavité commune, sort indifféremment par un pore ou par l'autre, tantôt pure, tantôt blanchâtre ou mêlée de matière bilieuse, surtout si l'on froisse un peu le ver entre

les doigts. Cette eau est bien différente des mucosités sécrétées par la peau; elle inonde quelquefois subitement l'animal exposé à une exsiccation trop active, et chez ceux dont la peau est fort transparente, le *L. teres*, par exemple, on la voit chargée de corpuscules pulvérulens, marcher irrégulièrement dans la longueur du corps à chacun des mouvemens du ver. La même chose est facile à constater chez les *Naïs*, *l'elinguis* en particulier (1). Cette eau est-elle alternativement absorbée et excrétée par les pores dorsaux? sert-elle à baigner ou oxigéner le réseau profond? Est-ce la raison pour laquelle les Lombrics peuvent vivre jusqu'à trois semaines et plus sous l'eau (*Redi*)? Questions intéressantes, mais dont la solution affirmative ne peut être appuyée que sur des vraisemblances.

Un autre point d'anatomie qui se rattache à celui-ci, et dont la conséquence physiologique n'est pas plus facile à déduire, c'est l'existence de certaines vésicules intestiniformes, très-repliées, blanches et semblables à un lambeau membraneux quand elles sont vides, cristallines quand l'eau les distend, et flottantes dans la cavité commune : elles forment sur chaque côté de l'intestin une anse à chaque anneau; ces anses, fort grandes vers la queue, sont fort courtes et fort petites vers la partie antérieure du corps : les deux extrémités de chacune de ces vésicules cylindroïdes paraissent s'ouvrir à l'extérieur par des pores extrêmement étroits, situés en

(1) Les globules qui sont mêlés à cette eau chez les Naïs paraissent vésiculeux; quelques-uns semblent adhérer aux vaisseaux. Serait-ce des vésicules graisseuses de la nature de celles que M. Raspail croit si généralement répandues chez les animaux?

dehors de chaque bande de soies, du moins chez le *L. gigas*. Les pores dont nous parlons n'ont rien de commun avec les dorsaux; ils ne sont perceptibles que par une gouttelette de liquide qui en sort de temps en temps, surtout si l'animal est saupoudré de farine ou d'amidon. Ces anses vésiculeuses ont-elles quelque rapport avec les vésicules pulmonaires des sangsues? Elles m'ont semblé beaucoup moins vasculaires. Sont-ce des espèces de trachées aquifères, destinées à absorber l'eau par une sorte de stigmates? Cette eau s'épanche-t-elle ensuite, par transsudation, dans la cavité commune pour être expulsée par les pores dorsaux? Quoi qu'il en puisse être, c'est surtout vers la queue qu'on devra les chercher pour les bien voir, et le ver devra auparavant avoir séjourné quelques heures sous l'eau. Redi les avait vaguement aperçues, et c'est sans doute à ces organes que Ev. Home a aussi attribué des fonctions respiratoires, quoiqu'il ne paraisse point les avoir observées dans tout le développement dont elles sont susceptibles (1).

De tout ce que nous venons d'exposer, on peut conclure que la circulation des Naïdes et des Lombrics n'est point semblable à celle des poissons, des mollusques ou des crustacés: leur vaisseau dorsal les rapprocherait davantage des insectes, si celui-ci fournissait en avant des branches descendantes, comme Comparetti dit en avoir observé. J'ai vu moi-même, chez la Scolopendre mordante, ce vaisseau se diviser, vers les premiers anneaux, en trois grosses branches, l'une médiane pour la tête, les deux autres latérales, que je n'ai pas suivies dans leur distribution; mais j'ai trouvé, sur le cordon

(1) Small lateral Cells; With an external opening (*l. c.*).

nerveux, un filament blanc qui en suivait toute la longueur, et qui m'a paru vasculaire ; il m'a même semblé qu'il fournissait, ainsi que le vaisseau dorsal, une paire de petites branches à chaque segment. Les trachées ont un aspect trop facile à reconnaître pour que j'aie besoin d'ajouter que je ne m'en suis point ici laissé imposer par elles. J'ai aperçu la même division dans le corselet de plusieurs Phalènes, et j'ai vu chez le *Grillus lineola L.*, le vaisseau dorsal se partager dans le corselet en deux branches, l'une se continuant jusque dans la tête, l'autre rétrogradant vers l'abdomen, et se ramifiant dans les ovaires. Enfin, notre ami, M. Audouin, nous a fait part d'observations du même genre, faites sur plusieurs Hyménoptères. Ces données suffisent-elles pour prouver l'existence d'une circulation réelle chez les insectes, et une analogie plus complète entre eux et nos Annélides : c'est ce que semblent appuyer encore les observations de Nitzsch, Gruithuisen et Carus ; soit qu'il y ait un cercle vasculaire entier, soit que le torrent veineux s'opère simplement dans les interstices des organes, comme il paraîtrait que cela a lieu, même chez les crustacés, d'après les observations de MM. Audouin et Milne Edwards.

§ III. *Sangsues.*

Les principaux vaisseaux des Hirudinées ont été fort bien décrits depuis Thomas et M. Cuvier jusqu'à M. Moquin, qui en a donné la description la plus complète qu'on eût jusque-là publiée ; cependant il suffira de lire le chapitre qu'il a consacré à l'exposé du mécanisme de la circulation du sang, pour sentir que nos connaissances sur ce point n'étaient pas arrivées encore

à leur plus haut degré de certitude. J'ai cherché à dissiper cette obscurité, et quelques détails anatomiques plus précis, quelques observations plus minutieuses sur le vivant, m'ont conduit, si je ne me trompe, bien près du but, non sans m'avoir demandé plus de soin peut-être que le sujet n'en méritait, et sans avoir plus d'une fois lassé ma patience.

Rappelons d'abord qu'il existe, chez les Hirudinées, quatre troncs longitudinaux, deux médians, dont l'un dorsal, l'autre ventral, séparés par le canal alimentaire, et deux latéraux, plus volumineux encore et plus contractiles (1) : des deux premiers, l'un est évidemment l'analogue du vaisseau dorsal des autres Annélides ; l'autre, immédiatement accolé au cordon nerveux qu'il semble envelopper, paraît devoir être comparé au sous-nervien, et peut-être en même temps au ventral des Lombrics. Quant aux deux autres, on peut y voir l'analogue ou d'un vaisseau ventral dédoublé, ou des vaisseaux latéraux de la queue des Naïs (2).

Ces quatre vaisseaux communiquent ensemble, non

(1) Les parois du vaisseau ventral, examinés à la loupe, n'offrent qu'une sorte de feutrage vasculaire ; celles des autres troncs présentent au contraire des anneaux fibreux de couleur jaunâtre, et probablement musculaires. La même structure, qui ne peut aucunement être confondue avec celle des trachées, se rencontre dans le vaisseau dorsal de la Scolopendre mordante ; ressemblance de plus entre les Annélides et les Insectes, et notamment les Myriapodes, que M. Latreille a trouvés si voisins à beaucoup d'égards.

(2) Serait-il ridicule de les assimiler aux vaisseaux nerviens latéraux et supérieurs qui, avec le sous-nervien, enveloppent le cordon nerveux des Lombrics ? Je ne propose tous ces rapprochemens que pour faire voir que la dissemblance n'est pas aussi extrême qu'elle pourrait sembler au premier abord.

seulement par les anastomoses des capillaires qu'ils répandent dans tous les organes, mais encore par des branches volumineuses.

1° Le ventral envoie au dorsal de grosses branches qui embrassent le sac digestif, et passent entre ses culs-de-sac : vers la partie postérieure, ils passent entre le rectum et les cœcum, chez les *Sanguisuga*, du moins, dont une espèce a servi à mes dissections (*S. officinalis*). Ces branches n'ont été, que je sache, indiquées par personne ; elles se détachent du vaisseau ventral au niveau de chaque ganglion ; je les nommerai *branches abdomino-dorsales*.

2° Les vaisseaux latéraux, ou mieux latéro-inférieurs (Pl. 8, fig. 2, A), communiquent ensemble par des branches transversales bien décrites par M. Moquin, et qui passent de l'un à l'autre en glissant sous le cordon nerveux sans s'y attacher : on peut les nommer *branches latéro-abdominales* (*Ibid.* D).

3° Enfin, des vaisseaux latéro-inférieurs partent des branches volumineuses, qui vont en partie se jeter dans le vaisseau dorsal : nommons-les *latéro-dorsales* (*Ibid.* C).

De ces branches partent des rameaux destinés à la nutrition générale, et à la respiration cutanée; mais il est aussi une respiration pulmonaire qui s'exécute à chaque segment, au moyen d'un double appareil composé de vaisseaux particuliers, et d'une poche ou réservoir, non d'air, comme l'a dit Thomas, mais d'eau aérée sans doute.

C'est en effet un liquide, soit limpide, soit trouble, qui remplit constamment cette poche membraneuse (*F*)

accolée au vaisseau latéral, ouverte au dehors vers la face inférieure de l'animal : sa situation rappelle les vésicules intestiniformes des Lombrics (1); mais elle reçoit des vaisseaux nombreux ramifiés dans ses parois, comme les *Vasa vorticosa* de la choroïde humaine : ces vaisseaux sont le produit de la subdivision, 1° d'un rameau fourni par les branches latéro-abdominales (*E*), que j'ai très-distinctement suivi, et que j'ai vu alternativement injecté et effacé, en disséquant une sangsue vivante ; 2° d'une grosse anse (*B*) vasculaire très-flexueuse, à parois charnues, épaisses, très-contractiles, à cavité intérieure assez étroite dans l'état de contraction, comme une déchirure heureuse me l'a appris (fig. 3). Cette *anse*, que je nommerai *pulmonaire*, est une production du vaisseau latéral ; elle est environnée d'un lacis vasculaire très-fin, qui paraît provenir surtout des branches latéro-dorsales, et un peu des latéro-abdominales. Ces anses ont été souvent prises pour des glandes ; M. Moquin les a plusieurs fois injectées, mais sans pouvoir observer bien exactement leur origine et leur terminaison (2).

Voyons maintenant comment le sang circule, se détériore et s'oxigène dans ces différens canaux. C'est surtout par l'observation directe d'un animal diaphane, soit libre dans un vase de cristal, soit modérément com-

(1) On y doit voir aussi l'analogue des vésicules respiratoires des Myxines et des Ammocètes, poissons qui, sous beaucoup de rapports, se rapprochent des Annélides, comme l'a le premier fait sentir M. Duméril.

(2) Pour bien voir ces détails, il faut, après une dissection délicate, enlever avec précaution une partie du vaisseau latéral, l'anse et la poche pulmonaire, et les presser légèrement entre deux verres ; on les examine alors à un beau jour et par réfraction.

primé entre deux glaces, qu'on peut espérer d'obtenir des résultats fondés sur autre chose que des conjectures. J'ai pu m'assurer ainsi que les Clepsines sont munies du même système vasculaire que les Hirudinées ; j'ai vu les globules de leur sang, presque incolore, marcher dans les vaisseaux latéraux, et leurs branches transverses, en m'aidant du même grossissement qui pourrait servir à étudier la circulation chez les vertébrés. La Néphélis vulgaire, dont le sang est d'un beau rouge, et la peau peu opaque, m'a servi bien plus utilement encore.

J'ai observé cette Hirudinée dans deux circonstances différentes.

1° Les Néphélis, en liberté, passent souvent des heures, des journées entières fixées par leur ventouse postérieure, et agitant d'une continuelle ondulation leur corps (1) légèrement aplati (2) ; elles semblent respirer alors à la manière des Naïdes, c'est-à-dire par la peau mise en un contact perpétuellement renouvelé avec le liquide ambiant. Durant ce mouvement, les poches pulmonaires paraissent presque inertes, et leurs vaisseaux se laissent à peine apercevoir, tandis que le réseau cutané, dépendant des branches latéro-abdominales et

(1) M. Audouin a observé que les mêmes mouvemens avaient lieu chez les très-jeunes Néphélis, lesquelles sont encore protégées par le corps de leur mère.

(2) Cet aplatissement a paru difficile à expliquer ; il est dû à quelques fibres profondes du plan transversal de l'enveloppe musculaire. Ce plan, qui produit l'élongation, laisse échapper plusieurs trousseaux qui passent du dos au ventre conjointement avec les branches vasculaires abdomino-dorsales. Ces trousseaux rapprochent nécessairement la face dorsale de la ventrale. Personne ne les avait décrits jusqu'ici.

dorsales, se prononce d'une manière très-marquée. Les troncs médians sont alors peu perceptibles, du moins dans certaines régions, soit qu'ils reçoivent alors peu de sang, soit qu'ils se trouvent en quelque sorte confondus dans le grand réseau anastomotique qui s'étend d'un vaisseau latéro-inférieur à l'autre (Pl. 8, fig. 4). Le sang, au contraire, circule avec régularité dans les troncs latéraux; on le voit marcher en grandes ondes, soit d'avant en arrière, soit d'arrière en avant; mais, ce qui est bien digne d'attention, et dont je me suis maintes fois convaincu, c'est que le sens de la progression est inverse dans les deux vaisseaux, antéro-postérieur à droite pour l'ordinaire, postéro-antérieur à gauche. Sans doute aussi ce fluide marche de gauche à droite dans les branches transverses de la moitié antérieure, de droite à gauche dans la postérieure; de sorte qu'il existe un véritable torrent circulaire qui tourne autour du centre de l'Annélide, mais dans un plan horizontal, tandis que chez les Naïdes et les Lombrics c'est dans un plan vertical. Cette différence ne doit pas étonner, elle est en rapport avec la forme du corps de l'animal, plate dans les premiers, cylindroïde et étroite dans les derniers; elle est en rapport bien plus direct avec la prépondérance des principaux vaisseaux qui sont médians chez les Annélides sétigères, latéraux chez les Apodes.

Cette circulation, du reste, n'est pas plus invariable que celle des Lombrics, lorsqu'on tourmente ou qu'on agite l'animal, etc.

2° Dans d'autres circonstances, les Néphélis restent en repos, ou bien exécutent des mouvemens tout autres

que ceux de l'ondulation respiratoire que nous venons de décrire. Les vaisseaux médians deviennent alors aussi apparens que les latéraux, et l'appareil pulmonaire se montre fréquemment coloré d'un rouge vif. Y a-t-il alors, dans les vaisseaux médians, une circulation analogue à celle des Annélides, qui nous ont occupés d'abord? L'existence des branches abdomino-dorsales rend la chose probable, mais l'observation ne peut guère la rendre certaine, puisque le tronc abdominal et le ventral se masquent l'un l'autre. Du reste, le mouvement *gyratoire* des vaisseaux latéraux existe encore ici, quoique moins régulier peut-être que dans le cas précédent. On conçoit très-aisément que ces deux mouvemens se combinent ensemble, et que le fluide circule dans le même sens à la fois dans l'un des troncs latéraux et le dorsal, dans l'autre vaisseau latéral et le ventral.

Les appareils pulmonaires et notamment leurs anses vasculaires (1), de même que le tronc latéral qui les avoisine, rougissent et pâlissent alternativement d'un côté à l'autre; mais, pour chaque côté, on observe que l'anse pulmonaire exécute ses mouvemens avant ceux du vaisseau latéral, et celui-ci (mais moins sensiblement) avant ceux des troncs médians; d'où l'on peut conclure, 1° que ces troncs médians reçoivent des latéraux le sang qu'ils distribuent aux organes et notamment à l'appareil digestif, et qu'ils paraissent étrangers à la respiration; 2° que les vaisseaux latéraux le reçoivent des anses pulmonaires, lesquelles le prennent dans le réseau des

(1) Elles forment de chaque côté une série de taches rouges dont la forme en croissant est quelquefois assez distincte.

vésicules du même nom ; 3° que ce réseau le reçoit lui-même d'une branche latéro-abdominale sortie du vaisseau latéro-inférieur (1). Ainsi, chaque appareil respiratoire de l'hirudinée donne lieu à un petit courant circulaire indépendant, jusqu'à un certain point, de la grande circulation ou circulation générale, puisqu'une portion du sang contenu dans chaque tronc latéral (2) en part et y revient après s'être vivifiée dans la vésicule pulmonaire (Pl. 8, fig. 2). C'est là, sans doute, une respiration imparfaite et qu'on peut assimiler à celle des reptiles. Aussi l'Annélide lui en substitue-t-elle une bien plus puissante lorsque aucun autre besoin ne la tourmente.

Je terminerai ce paragraphe par une remarque rela-

(1) On trouve, dans les Archives d'Anatomie et de Physiologie de Meckel pour janvier 1828, un Mémoire sur la circulation du sang dans la *Nephelis vulgaris* (*Hirudo vulgaris* L.). L'auteur y décrit le mouvement de systole et de diastole alternatives dans les vaisseaux latéraux et le médian inférieur ; il a bien vu aussi les communications transversales d'un vaisseau latéral à l'autre, mais il ne parle point du courant circulaire général, ni des courans circulaires particuliers à chaque appareil respiratoire ; il n'indique dans les vaisseaux longitudinaux qu'un mouvement du sang d'arrière en avant. C'est en effet celui qui frappe d'abord l'observateur ; mais la plus simple réflexion n'indique-t-elle pas qu'il doit exister aussi un mouvement en sens inverse ? que deviendrait le sang s'il ne marchait que d'arrière en avant ?

(2) Si le mouvement *gyratoire* dont il a été question plus haut restait complet et bien régulier, il est évident que le sang marchant constamment de droite à gauche dans les branches transverses de la moitié postérieure de l'animal et constamment en sens inverse dans la moitié antérieure, il ne serait plus possible que chaque vaisseau latéral envoyât du sang à toutes les vésicules de son côté ; mais le tronc latéral droit devrait en envoyer aux vésicules droites et gauches de la moitié postérieure, et le gauche à toutes celles de la moitié antérieure. Du reste, il en résulterait les mêmes effets pour la vivification du sang.

tive au précédent ; c'est que la double respiration que nous venons de reconnaître ici d'une manière certaine, confirme les conjectures que nous avons énoncées sur cette même duplicité de moyens pour l'oxigénation du sang chez les Lombrics et les Naïdes.

ARTICLE III.

REPRODUCTION.

Avant d'exposer le résultat de nos recherches sur la reproduction sexuelle des Annélides abranches, disons un mot de la reproduction scissipare qui leur a été accordée par les uns, refusée par d'autres. Valmont de Bomare (1) et M. Bosc ont répété vainement les expériences de Réaumur et de Bonnet, soit sur les Lombrics, soit sur les Naïdes. Réaumur même, le seul qui dise avoir vu repousser la tête, s'est contenté d'une simple assertion, dont Bonnet réduit presqu'à rien la valeur, soit par ses paroles (2), soit par le résultat des expériences qu'il tenta sur le même sujet (3), quoiqu'il eût été plus heureux pour les Naïdes. Long-temps j'ai cru l'assertion de Réaumur peu fondée. Dans mes expériences, j'avais vu qu'un Lombric coupé en deux parties reproduisait promptement un anus à son tronçon antérieur ; le simple resserrement de la plaie y suffisait ; mais le tronçon postérieur, conservé pendant quatre à cinq mois de suite, n'offrait à son extrémité coupée

(1) *Dict. d'Hist. nat.*, au mot Ver de terre.

(2) *Considérations sur les corps organisés*, t. II, p. 3.

(3) *Ibidem*, p. 9. « Tous ces vers périrent avant qu'il me fût possible de voir la reproduction complète d'une partie antérieure. »

aucun signe de végétation, de reproduction; il finissait même par périr d'inanition et de marasme, restant à la surface de la terre humide, ou ne s'y enfonçant que par son extrémité postérieure. On conçoit aisément qu'il est difficile à la nutrition de reproduire cette partie antérieure dans laquelle siégent non-seulement un ganglion posé différemment des autres, mais encore la bouche, les estomacs, les vaisseaux moniliformes et les organes de la génération (1). A la partie postérieure, au contraire, la reproduction n'a rien que de naturel, puisque le simple accroissement dû à l'âge ajoute continuellement au corps de nouveaux anneaux et partant de nouveaux ganglions, comme on le voit chez les Naïdes, chez les Myriapodes.

Ces réflexions m'engagèrent à simplifier le problème autant que possible; ainsi, respectant les organes qui siégent à la partie la plus renflée du Lombric, je n'ai reséqué que les quatre ou huit premiers anneaux; mais je me suis assuré positivement qu'une partie de l'œsophage et du système nerveux, le ganglion céphalique au moins, avait été enlevés avec les segmens musculo-cutanés. Au bout de dix jours (au mois de juin et par environ dix-huit degrés durant le jour au therm. de Réaumur), quand j'avais enlevé quatre anneaux seulement, après un espace de temps double ou triple, si j'en avais extirpé

(1) C'est peut-être moins la complication de structure que l'importance des organes qu'il faut considérer ici. En effet, les membres des Salamandres offrent un degré de complication organique assez considérable, et cependant on sait avec quelle facilité ils se reproduisent. Je m'en suis assuré cette année sur plusieurs individus de la Salamandre palmipède.

sept à huit, je voyais saillir, comme Bonnet l'avait vu déjà au centre de la plaie, un bouton conique et rougeâtre ; mais ce qu'il n'a pas vu et que j'ai plusieurs fois observé, c'est le développement ultérieur de ce bouton. Huit à dix jours plus tard il était tout-à-fait pointu, fort contractile, rouge, humide, et l'on y reconnaissait parfaitement les anneaux extirpés, la lèvre antérieure et la bouche petite encore, mais avec leur forme normale. Dès lors l'animal s'enfonçait dans la terre et marchait la tête en avant ; dès lors aussi l'intestin commençait à se remplir de la terre qui sert d'aliment aux Lombrics. Peu à peu cette partie nouvelle acquérait les dimensions de celle qu'elle avait remplacée (1). Il ne peut donc rester aucun doute sur cette reproduction d'une partie peu étendue, mais il peut rester douteux encore, à moins qu'on ne se déclare pour la négative, qu'un ver coupé en deux puisse produire deux individus parfaits, car tout segment peu considérable ne tarde pas à périr.

Quant aux *Naïs*, Bonnet et Muller ont mis hors de doute ce genre de reproduction, soit par les procédés de l'art, soit par une scission spontanée. J'ai vu maintes fois la Naïde filiforme se partager, vers le milieu du corps, sans que nulle violence extérieure parût y concourir. La moitié postérieure restait long-temps immobile sur la vase, tandis que l'antérieure s'y enfonçait comme de coutume. Au bout de quelques jours, l'extrémité tronquée de la première se renflait, devenait transparente, vasculaire, et enfin s'allongeait en une pointe triangulaire, qui déjà représentait assez bien la

(1) Ces expériences ont été faites sur le *L. trapezoïdes*.

lèvre de l'animal entier (1). Un peu plus tard elle s'enfonçait dans la vase, et sans doute y achevait son perfectionnement. J'ai voulu, mais sans succès, peut-être faute de patience ou de soins, voir s'opérer après une section artificielle les mêmes phénomènes. Les tronçons avaient été placés dans l'eau pure ; et, selon la remarque de Bonnet, la vase est nécessaire à la réussite de l'opération, en fournissant à l'Annélide un aliment favorable à sa végétation.

Je n'ai fait aucune recherche sur la faculté de réparer les parties perdues sur les Hirudinées : M. Moquin et autres se sont assurés de la nullité d'une telle faculté dans cette famille d'Annélides. Passons maintenant à la reproduction sexuelle ou génération proprement dite.

§ Ier. *Naïdes.*

Les connaissances des naturalistes sur ce point se réduisaient jusqu'à présent à fort peu de chose. Bonnet croyait d'abord les Naïdes vivipares, mais il reconnut bientôt son erreur. « Leur mode de génération est à peu près inconnu, dit M. de Blainville ; on dit cependant qu'elles sont ovipares, et que, vers le printemps, on aperçoit vers les deux tiers de la longueur du corps, et en dessous, une masse allongée, de couleur différente de celle de l'intestin, et qui, vue au microscope, paraît contenir une quantité innombrable d'œufs : on la voit pendant un temps plus ou moins long, ce qui dépend de la chaleur de la saison ; mais généralement elle

(1) Quelquefois aussi, surtout en hiver, cette portion s'amaigrissait de plus en plus, et finissait par périr.

a disparu au commencement de l'été. » Cette observation, qui paraît empruntée à M. Bosc, est de toute exactitude : j'ai vu ces masses blanchâtres remplies de globules pulpeux fort petits, et de globules plus gros et plus solides; seulement je les ai trouvées aussi en automne, ce qui tient peut-être à la chaleur de cette saison, dans les provinces méridionales où j'ai fait mes observations. Mais, à ces données incomplètes, hâtons-nous d'ajouter celles que le hasard d'abord, une investigation minutieuse ensuite, nous ont fournies.

1° *Organes génitaux présumés masculins.* La partie renflée des Naïdes occupe l'espace de cinq à six anneaux, à partir du onzième, en comptant pour un la lèvre supérieure (Pl. 7, fig. 1re). De chaque côté de ce onzième anneau (fig 1, B et fig. 2) se voit une ouverture ou petite fente transversale, étroite et serrée, mais bien visible, surtout quand on comprime l'animal entre deux verres, et reconnaissable aux deux lèvres qui la bordent, lèvre dont la postérieure surtout est fort saillante. A chacune de ces ouvertures répond un canal un peu flexueux, de longueur peu constante, et qui se termine en une poche transparente, et d'une forme, d'un volume même très-variables ; quelquefois pyriforme, d'autres fois bosselée en zigzag, tantôt affaissée, réduite à une petite vésicule arrondie et sessile; tantôt, au contraire, fortement distendue, cette cavité contient, dans ce dernier cas, un liquide limpide et des corps vermiformes dont la nature n'est pas facile à déterminer. Ces corps, quelquefois uniques, plus souvent multiples (de 2 à 8) dans chaque poche (fig 2), sont de taille diverse, mais égalent quelquefois une

ligne en longueur : ordinairement immobiles, raides ou légèrement flexueux, renflés en spatule à l'une de leurs extrémités, translucides et marqués seulement de stries obliques à leur partie la plus large; tubuleux en apparence à leur partie étroite, ils n'offrent ni les anneaux propres aux Larves, aux Annélides, ni bouche, ni ovaires ou intestins semblables à ceux des Ascarides, des Oxyures (Pl. 7, fig. 4). Sont-ce des Entozoaires parenchymateux? sont-ce des animalcules spermatiques? Leur forme favorise cette dernière opinion; le siége qu'ils occupent lui est aussi favorable, mais leurs dimensions permettent-elles cette détermination? S'il en était ainsi, on ne pourrait plus regarder les animalcules spermatiques comme un des élémens de l'embryon futur, puisque ceux dont il est ici question sont aussi grands que des fœtus prêts à naître.

2° *Organes féminins*. Le douzième segment présente aussi deux ouvertures un peu moins latérales, un peu plus inférieures que les précédentes; mais une pression modérée fait saillir leur contour en forme de mamelon percé à son centre d'un trou circulaire assez large (Pl. 7, fig. 1, C, et fig. 3, A). Une pression plus forte renverse en dehors le canal qui se termine à cet orifice, et qui fait alors une petite saillie en forme de pénis : ce canal est composé de deux portions; l'une courte, épaisse, opaque, voisine du dehors (fig. 3, B), est cylindroïde ou fusiforme, quelquefois même pyriforme; la deuxième, plus étroite et plus transparente, est longue, flexueuse, disposée en longs replis ou circonvolutions entremêlées aux ovaires (fig. 1 et 3, C et D), auxquels elle se termine en se dilatant et amincissant ses parois : dans son

cours, ces parois, vues au microscope, présentent des stries circulaires dues sans doute à des fibres contractiles : ce canal est un véritable *oviducte*.

Les *ovaires* forment quatre masses principales, mais on trouve aussi des ovules isolés, et déjà sans doute introduits dans l'oviducte.

3° *Fonctions des organes génitaux.* Je n'ai jamais observé de copulation évidente chez les Naïdes, mais on les trouve souvent agglomérées, entrelacées, pelotonnées plusieurs ensemble dans la vase, et c'est là sans doute que cette action s'exécute. La fécondation ne peut s'opérer autrement que par le concours de deux individus qui, sans doute, reçoivent et donnent à la fois comme les Lombrics. En effet, nous n'avons trouvé aucune communication *intérieure* entre les organes dévolus aux deux sexes, et la situation de leurs orifices rend toute communication *extérieure* impossible chez un individu isolé, à moins qu'on ne suppose qu'il peut y avoir, comme chez les Salamandres, effusion d'une liqueur fécondante qui pénètre dans l'oviducte, portée par l'eau qui environne l'animal, ou que les œufs sont fécondés de la même façon aussitôt après la ponte.

Je suis également réduit à des conjectures sur cette ponte même ; voici seulement ce que j'ai vu.

4° *OEufs et fœtus.* J'avais conservé, durant une partie de l'hiver fort doux de 1827 à 1828, quelques Naïdes filiformes, lorsque, vers le milieu du mois de février, j'aperçus des vésicules grisâtres de trois quarts de ligne de diamètre, dispersées à la surface de la vase couverte d'eau, que ces Annélides habitaient : presque toutes se trouvaient sur l'ouverture de quelqu'un des trous d'où

sortait la queue des Naïdes. J'en trouvai ainsi jusque dans le mois de mai, et je pus en conséquence les examiner à loisir. Leur demi-transparence me permit de reconnaître, à la loupe, que chacune contenait de sept à huit vésicules plus petites (Pl. 7, fig 5). C'était donc un œuf ou cocon comparable à ceux des Hirudinées, et offrant de même, vers deux pôles opposés, deux nodosités saillantes. Quelques-uns de ces cocons étaient vides, les nodosités ouvertes, et leurs bords renversés au dehors ; on pouvait aussi s'assurer alors que le cocon était formé de deux membranes, l'extérieure lâche et molle, l'intérieure plus élastique.

Quant aux petites vésicules renfermées dans chaque œuf, leur volume était celui des ovules les plus gros des ovaires, c'est-à-dire au plus d'un quart de ligne en diamètre : dans les unes on ne voyait qu'une pulpe homogène, dans d'autres un petit ver contourné en spirale double ou en S (Pl. 7, fig. 6), et manifestement vivant : aussi un de ces ovules, pressé et rompu entre deux verres, laissait-il échapper une Annélide dont la longueur variait depuis une demi-ligne jusqu'à deux lignes (fig. 7). Cette dernière mesure fut aussi celle des jeunes Naïdes nées spontanément de quelques œufs conservés avec de l'eau dans un verre de montre. Plus les fœtus étaient jeunes, plus ils étaient épais, contractés, blancs et opaques : plus tard ils étaient bien plus sveltes, plus rosés, et leur canal alimentaire n'occupait plus que le centre. Le nombre des segmens ne dépassait pas celui de trente-cinq ; ils étaient nettement séparés, munis d'une soie rudimentaire et courte de chaque côté ; le premier offrait la forme de la lèvre chez l'adulte, avec

un peu plus de largeur seulement ; la queue était obtuse. Malgré ces différences, que l'âge explique suffisamment, on ne pouvait méconnaître l'identité d'espèce que prouvait assez, d'ailleurs, l'origine des œufs et des ovules. Voilà les faits ; voici maintenant la théorie qui me semble la plus probable : les ovules passent un à un dans l'oviducte, viennent se rendre dans la partie renflée et épaisse de ce canal, qui est voisine du dehors, s'y accumulent en la dilatant, et s'y enveloppent d'une ou deux membranes communes, après quoi ils sont expulsés en masse : ce qui se passe chez les Hirudinées justifie très-bien, ce me semble, cette hypothèse. Je ne chercherai pas, d'ailleurs, à la motiver davantage, et je passerai à un article qui ne pourra non plus être complété que par des conjectures, mais qui pourra augmenter pourtant les connaissances actuelles, et peut-être mettre sur la voie d'une exploration facile et complète.

§ II. *Lombrics.*

Willis avait très-bien aperçu et déterminé la nature des organes génitaux intérieurs des Lombrics ; il en avait distingué les vésicules séminales et les ovaires, il avait même présumé la connexion des ouvertures externes ou *vulves* avec les organes internes, mais n'avait pu donner à ce sujet toute la précision désirable. Redi, en y joignant quelques détails, a copié une assertion que je crois erronée, bien qu'elle ait été répétée depuis par M. Bosc, par Montègre, et même par M. Cuvier et autres naturalistes non moins recommandables. Selon eux, les œufs détachés des ovaires se rendent, en par-

courant toute la longueur du corps, au voisinage de l'anus, d'où ils sont expulsés par deux ouvertures supposées qui avoisinent, dit-on, celle du canal alimentaire, ou se trouvent dans son intérieur. Selon Montègre même, et ceux qui l'ont suivi, ce ne sont pas des œufs, mais des fœtus qui cheminent ainsi; et les Lombrics doivent être regardés comme vivipares. Avant d'aller plus loin, voyons ce qui a pu en imposer à ces observateurs.

1° Les prétendus œufs qu'on trouve entre l'intestin et les enveloppes musculo-cutanées sont de deux sortes; les uns, fort semblables aux globules contenus dans les ovaires, que nous décrirons plus loin, conservent toujours un diamètre fort petit, et l'on y trouve fréquemment de petits vers vivans, des espèces d'Ascarides ou Vibrions microscopiques, fort différens des embryons et des fœtus des Lombrics, ainsi qu'on le verra bientôt (1). Sont-ce là réellement des ovules avortés, échappés à l'ovaire par une rupture accidentelle? Sont-ce des Entozoaires particuliers? Tout ce qu'on peut assurer, c'est que jamais ils ne paraissent acquérir le volume que les œufs véritables prennent dans l'ovaire même ou dans l'oviducte.

J'ai dit qu'il y avait deux sortes de vésicules qu'on pouvait prendre ainsi pour des œufs; la deuxième sorte, que j'ai trouvée en abondance chez quelques individus du *L. gigas*, appartient aux Entozoaires du genre *Echinococque* de Rudolphi; elle en constitue une espèce

(1) Ces petits Entozoaires ont été vus, même dans les véritables œufs de Lombrics, par un de mes amis, M. Courty, qui a confirmé aussi, par ses observations, une partie de ce qui va suivre.

nouvelle et microscopique, que je nommerai *Amygdaloïde*, et qui sera décrite ailleurs : cette hydatide ressemble assez aux œufs des *Naïs*, et pour le volume et pour la composition, car un certain nombre d'individus habitent une même enveloppe.

2° Quant aux prétendus fœtus de Montègre, c'est surtout vers la queue qu'on les rencontre libres de toute adhérence, et il fallait être aussi peu zoologiste que l'était ce médecin spirituel, pour s'en laisser imposer ainsi, bien qu'on en trouve quelquefois jusque dans les ovaires, surtout chez le *L. gigas* et les *trapezoïdes*. Ce sont des vésicules lisses, molles, aplaties, ovales, demi-circulaires ou en forme de rein (Pl. 9, fig. 5), variables pour la grandeur, et offrant quelquefois une ligne et demie de longueur ; leur couleur est verdâtre ou d'un brun noir, et leur intérieur est rempli d'une pulpe de même nuance, au milieu de laquelle se rencontrent par fois de ces petits Vibrions dont je parlais tout à l'heure : mais bien plus constamment on y trouve un nombre assez considérable de (5 à 30) corps allongés, renflés au milieu, où se voit une sorte de pli ou de rainure, atténués aux extrémités qui sont légèrement courbées en sens inverse, demi-transparens, verdâtres, immobiles, raides, sans trace d'anneaux, sans apparence d'organes intérieurs ni d'ouvertures extérieures (fig. 5'). Ces corps, dont la nature est fort difficile à déterminer (Entozoaires?), sont de consistance médiocre, et leur section ne produit ni rétraction, ni issue des viscères, etc.

Il est aussi d'autres Entozoaires bien plus manifestement tels, qui se trouvent dans les humeurs ou dans

l'intestin des Lombrics (*Goëze* et *Rudolphi*, t. 3, p. 288, etc.), et auraient pu, avec plus de vraisemblance, passer pour des fœtus. Mais je ne perdrai pas le temps à discuter davantage une question qui sera suffisamment réfutée par les détails d'observations plus certaines et plus positives.

Organes masculins. Les seules parties qu'on puisse regarder comme telles, sont les vésicules séminales ou testicules ; ce sont des sacs arrondis de deux lignes de diamètre, dans leur plus grand développement, placés en série longitudinale à droite et à gauche, un pour chacun des anneaux qui suivent le septième (Pl. 9, fig. 1, B). Ces séries n'ont pas toujours la même étendue, puisque le nombre des vésicules varie de deux à sept pour chaque côté. Ces différences sont-elles spécifiques, comme le pense M. Savigny? Je crois plutôt qu'il faut les rapporter au temps où l'on en fait l'étude : en effet, à mesure que l'époque de l'accouplement s'éloigne, le volume de ces organes diminue ; les plus extrêmes, aux deux bouts de la série, s'atrophient les premiers, et il arrive une époque où l'on n'aperçoit qu'avec peine les rudimens de ces parties si saillantes en un autre temps.

Elles adhèrent par un très-court pédicule à la paro inférieure de la cavité splanchnique ; ce pédicule est un canal étroit qui s'ouvre à l'extérieur par un petit pore reconnu par M. Savigny, et d'où l'on peut, par compression, faire sortir l'humeur blanche qui distend la vésicule et lui donne sa couleur lactée. Ces pores se trouvent vers le bord postérieur de chaque anneau, au niveau de la rangée externe de la bande abdominale ou

inférieure des soies : c'est à leur voisinage qu'on trouve les mamelons blanchâtres dont nous avons parlé dans la description des espèces.

D'une vésicule séminale à l'autre, on peut quelquefois faire passer l'humeur blanche qu'elles contiennent, et l'on rend alors évident un canal de communication qui s'étend directement entre elles.

Quant à cette tumeur même, examinée en temps opportun, on lui trouve beaucoup de viscosité, et le microscope y fait voir une sorte de feutrage de filamens vivans. Ces filamens, séparés par l'eau dans laquelle on les lave, sont de véritables animalcules spermatiques, fusiformes, longs, étroits, et dont tout le corps, mais surtout la queue, est agité d'un mouvement ondulatoire fort vif (fig. 3) : leur longueur m'a paru approximativement d'un sixième de ligne.

Organes féminins. Ce qui frappe d'abord les yeux à l'inspection de la majeure partie des Lombrics, c'est la ceinture dont il a été question plus haut. Je n'ai pas vu, comme M. Savigny, que le nombre des pores que l'on trouve sous cette ceinture, et encore moins leur distribution fussent en harmonie avec le nombre et la disposition des vésicules séminales ; et je n'ai vu partir de ces pores rien autre chose que les vésicules aquifères ci-dessus décrites à l'occasion de la respiration intérieure. J'ignore donc en quoi peut être utile à la fécondation, lors de l'accouplement, le rapprochement que Montègre et M. Savigny paraissent avoir constaté entre la région des vésicules séminales d'un individu et la ceinture de l'autre. Comment le fluide spermatique est-il alors absorbé ? Ne l'est-il pas plutôt par les orifices vul-

vaires du seizième segment? C'est ce que je ne puis décider jusqu'à présent, faute d'observations directes. Mais l'anatomie, il faut en convenir, est bien favorable à cette opinion; en effet, de ces espèces de vulves naissent, à l'intérieur, deux canaux étroits, quelquefois renflés en vésicule à leur origine, qui marchent, sans flexuosités, directement en avant, en dedans des séries formées par les vésicules séminales et sans aucune communication avec elles (Pl. 9, fig. 1, *D*). Arrivés sous les ovaires, dont il va être parlé, ces canaux se bifurquent; chaque branche se porte en dedans et se termine par un renflement globuleux qu'on reconnaît à la loupe être formé lui-même par la continuation du canal fort élargi et pelotonné en nombreux replis disposés en rayons et sur deux rangs concentriques, qu'une membrane commune environne et maintient (fig. 2). Ces deux canaux, que nous nommerons *oviductes*, sont, ainsi que les quatre pelotons qui les terminent fort peu perceptibles ou même invisibles à certaines époques; au temps des amours, ils sont rendus bien distincts par la présence d'un fluide lactescent qu'on peut assez rationnellement regarder comme la liqueur séminale introduite par l'accouplement, et portée, par cette voie, jusqu'aux *ovaires* (1).

Ceux-ci sont annexés, deux à deux, par une membrane d'enveloppe commune à chacun des pelotons sus-

(1) Je n'y ai pourtant point vu d'animalcules spermatiques, mais seulement des globules agrégés en masses plus considérables et aussi globuleuses, mais bien plus petites, que les vésicules des ovaires. Ces masses ressemblent parfaitement aux globules trouvés dans les vésicules spermatiques de la *Sanguisuga officinalis*. (Voyez les fig. 4 et 4 *bis*.)

dits : il y en a donc quatre de chaque côté en séries placées entre celles des vésicules séminales et au-dessus de l'œsophage (fig. 1 et 2). La forme des plus antérieures est celle d'une cornue adhérente par un pédicule du côté de sa base ; celle des postérieures est plus irrégulière ; leur couleur est grisâtre, leur substance comme pulpeuse et farcie de vésicules incolores ou blanchâtres ; sans doute c'est aussi un canal flexueux qui constitue les ovaires ; mais il n'est pas facile de le démontrer. A une certaine époque leurs vésicules, véritables œufs, prennent un diamètre assez considérable (*Willis, Redi*) : j'en ai vu du volume d'une grosse tête d'épingle fort voisins déjà des orifices vulvaires, et sans doute ils grossissent bien davantage avant d'être expulsés. Peu à peu leur nombre diminue, et les ovaires se flétrissent et s'atrophient. Il est donc probable que les œufs suivent, pour sortir, le même trajet que nous avions supposé être celui du sperme pour leur fécondation. La dilatation considérable, les déchirures même que les vulves présentent souvent ne peuvent être attribuées qu'au passage des œufs, et des œufs avec le volume que nous allons reconnaître à ceux qu'on observe après la ponte.

OEufs et fœtus. Lorsque je voulus étudier en détail la circulation des Lombrics, je m'en fis apporter, au commencement du mois de mars, un grand nombre avec une portion de la terre qui les avait recélés. Dans cette terre je trouvai des vésicules d'un jaune sale, de consistance semblable à celle du parchemin mouillé, de forme ovale ou elliptique avec deux extrémités saillantes, de deux à trois lignes de grand diamètre sur un tiers de moins en largeur. Il n'était pas difficile de re-

connaître là des œufs fort différens des œufs arrondis des limaçons et autres mollusques voisins. Ces œufs étaient d'ailleurs isolés, placés dans la terre au voisinage de quelque trou de Lombric; et comme je m'en suis assuré depuis, à une profondeur variable, depuis deux pouces au moins, jusqu'à six au plus. Tous ceux dont il vient d'être question appartenaient au *L. trapezoïdes* : ceux des autres espèces, du *L. amphysbæna*, par exemple, m'ont paru plus superficiellement placés encore, mais dans des lieux plus humides ; ils sont d'ailleurs plus petits, plus renflés, et d'une couleur jaune tirant plutôt sur le verdâtre que sur le brun, comme les précédens. J'ai observé ces œufs à toutes leurs périodes, et leur volume ne change point, mais leur apparence change beaucoup, puisqu'on ne tarde pas à y découvrir un et plus souvent deux jeunes Lombrics (Pl. 9, fig. 6) qui grandissent peu à peu, dont les mouvemens généraux sont très-perceptibles à travers l'enveloppe, et dont on voit même les vaisseaux sanguins parcourus par leur fluide coloré.

Le premier de ces œufs que j'ouvris m'embarrassa beaucoup. J'en vis sortir, avec une matière glaireuse, un animal vermiforme, vivant, blanc, mol, ridé en travers, et composé d'un corps assez large, terminé par deux appendices contournées de droite et de gauche en spirale régulière (fig. 12). C'était un monstre formé de deux individus accolés, soudés dans une partie de leur longueur, comme j'en ai depuis observé d'autres, quoique avec une conformation moins symétrique.

Dans chaque œuf, en effet, j'ai constamment trouvé plongés dans la même gelée albumineuse, ou deux

germes, deux cicatricules, ou deux fœtus, à moins que l'un des deux germes n'eût avorté en laissant des traces peu à peu effacées de sa première existence (1). Ces fœtus n'ont rien de semblable à tout ce que nous avons décrit jusqu'ici. D'abord fort petits, à corps épais et blancs, ils offrent déjà les traces de leurs anneaux ou segmens; une de leurs extrémités est plus atténuée que l'autre, c'est la tête qui est aussi plus contractile : ils sont alors recourbés sur leur partie antérieure (fig. 9). Plus tard ils s'allongent davantage; c'est la queue qui devient plus atténuée, leurs vaisseaux sanguins se dessinent (fig. 10 et 11), leur contractilité, leur locomobilité se perfectionnent; bientôt l'une des extrémités de l'œuf s'ouvre; cet œuf, qui s'était ridé, affaissé, s'enfle alors de nouveau; l'air remplace l'albumen absorbé par le jeune animal qui, pendant plusieurs jours, semble s'essayer à sortir, ne montrant hors de l'œuf qu'une partie du corps qu'il y réintroduit bientôt. Les Lombrics naissans diffèrent surtout des adultes par l'absence des organes génitaux extérieurs, par une couleur plus pâle, une mollesse plus grande; ils ont un pouce à peu près de longueur, et quelquefois un peu plus dans l'espèce la plus commune (*L. trapezoides*).

Pendant que je terminais ces recherches, un de mes amis déjà cité plus haut, M. Courty, à qui je n'en avais rien communiqué, fit de son côté des observations toutes semblables et qu'il s'empressa de me transmettre; il me rappela aussi une note insérée par M. Leon Dufour dans

(1) Dans l'ovaire même on voit déjà que ces œufs présentent deux cicatrices distinctes et par fois isolées, d'autres fois contiguës. (Voyez la fig. 7.)

le cinquième volume des Annales des Sciences naturelles (pag. 17), et qui se rapportait directement à l'objet actuel de notre attention. Ce naturaliste actif, et dont on connaît la sévère exactitude, avait trouvé à cinq ou six pieds de profondeur des œufs dont la longueur était de 7 à 8 lig.; chacun contenait un Lombric de 2 pouces, dimensions qui ne peuvent laisser de doute sur l'espèce à laquelle appartenaient ces productions (1) : c'est évidemment au *L. gigas* (2).

Je ne répéterai point ici ce qui a été si bien exposé par d'autres, et notamment par M. Moquin, sur les organes génitaux des Hirudinées, et leur produit : j'ai vérifié tous ces détails, et n'ai rien trouvé d'important à y ajouter ; je dirai seulement (eu égard au rapprochement que cette remarque m'a déjà mis à même de faire relativement aux Lombrics) que, dans les vésicules séminales, je n'ai trouvé que des globules composés d'un agrégat de molécules plus petites et quelquefois annexés avec un globule un peu moins volumineux, qui sem-

(1) M. Dufour et M. Courty ont observé l'un et l'autre que des œufs de Lombrics desséchés, même quand le fœtus est grand, peuvent se conserver assez long-temps sans que ce fœtus meure d'une mort réelle, puisque l'humidité lui rend la vie. C'est un fait intéressant à citer, parce qu'il peut servir à en confirmer plusieurs autres moins positifs, savoir la conservation des œufs de Poissons, de Crustacés, etc., dans les fossés ou étangs desséchés.

(2) Depuis que ceci a été écrit, M. Dufour a publié une deuxième Note sur le même sujet (*Annales des Sciences naturelles*, tom. 14, pag. 216, juin 1828), et j'ai moi-même trouvé des œufs de dimension semblable. Je me suis aussi assuré qu'ils sont du *L. gigas*. J'en ai vu un de 7 à 8 lignes de longueur, dans lequel était renfermé encore un Lombric, long lui-même de 3 pouces. Swammerdam paraît avoir connu très-bien les œufs de ces Annélides, du moins les plus petits. (*Bibl. nat.*, p. 304 et 305.)

blait leur faire une sorte de queue (Pl. 9, fig. 4 et 4 *bis*). Mais ce qui mérite de nous arrêter un peu plus, c'est la comparaison que nous devons faire des œufs complexes de cette famille avec ceux des autres Annélides abranches. La multiplicité des ovules ou des germes, est un caractère commun à toute cette division des Annélides; mais il faut établir entre leurs produits une distinction essentielle : 1° chez les Naïdes, par exemple, nous trouvons, sous une seule enveloppe, un certain nombre de petits œufs ayant chacun leur enveloppe particulière. Quelque régulier que soit un pareil assemblage, on ne peut nier qu'il ne se rapproche jusqu'à un certain point des cordons ou paquets d'œufs que pondent à la fois les Batraciens, les Poissons, les Lymnées, les Tipules, etc. Un ensemble plus régulier s'observe quelquefois chez l'oxyure ou ascaride du Crapaud (Pl. 7, fig. 8). On trouve constamment deux ovules enfermés sous une seule enveloppe dans celui du Taupe-Grillon (fig. 8 *bis*). J'ai tout récemment observé les œufs de l'*Ancylus fluviatilis*, et j'y ai vu toujours cinq ovules rassemblés sous une calotte commune (fig. 9). Enfin, une remarque que je dois encore à l'amitié de M. Courty, c'est celle de la composition de l'œuf de la Blatte commune : on savait depuis long-temps que cet insecte pondait un fort gros œuf, et l'on avait été tenté de le placer dans les pupipares. M. Courty s'est assuré, et m'a fait voir ensuite, que cet œuf contient une douzaine de loges transversales, dans chacune desquelles se forme un fœtus (fig. 10). Plusieurs fois il a conservé en vase clos de pareils œufs, et la naissance de petites Blattes a confirmé bientôt ce que l'inspection seule devait faire pressentir.

2° L'œuf des Hirudinées, si j'en juge du moins par celui de la *Nephelis vulgaris*, est bien différemment constitué ; sa membrane interne ne renferme qu'une masse d'albumen dans laquelle sont disséminés les germes. Il en est de même de l'œuf des Planaires dont je ne fais ici que mentionner la composition : il en est de même encore de l'œuf des Lombrics. Ici c'est bien un œuf unique qui sert à la formation, à la naissance de plusieurs individus, et ici la monstruosité par accolement est facile à concevoir : cet état, normal chez nos Annélides, n'est-il pas le type d'un état anormal chez d'autres animaux? Les duplicités monstrueuses chez les Oiseaux, les Mammifères même, ne reconnaîtraient-elles pas pour cause l'inclusion primitive, c'est-à-dire sans rupture, sans violence, de deux germes dans un seul œuf? Ceci deviendra, je crois, bien facile à concevoir, si l'on admet avec M. Dutrochet (Mém. Soc. Méd. d'Emul. 1827), que le jaune de l'œuf est réellement l'embryon ou du moins l'organe digestif de l'embryon futur; que deux jaunes, descendant ensemble dans l'oviducte de la poule, s'entourent du même albumen, et la poule pondra un œuf analogue à celui des Lombrics.

D'après cette idée, ce que j'ai jusqu'ici appelé germe ou cicatricule, je pourrais l'appeler *Vitellus* ou jaune; l'œuf de nos Annélides, en effet, n'en contient pas d'autres au milieu de son albumen : ces Vitellus, d'abord arrondis (Pl. 9, fig. 8) et blancs, s'allongent peu à peu; peu à peu aussi la peau du ver futur les recouvre, et enfin s'en distingue assez nettement. On voit alors que c'est le canal intestinal qui formait ce Vitellus. Il se rétrécit de plus en plus, et de nouvelles parties s'ajou-

tent au tronc, qui s'allonge et se perfectionne par degré. Cette observation, faite sur les Néphélis et les Lombrics, je l'ai répétée sur l'*Ancylus fluviatilis*; elle confirme nettement ce qu'a dit M. Dutrochet de l'œuf des Batraciens, et ce qu'a récemment publié M. Hérold sur l'œuf des Araignées (Ann. Sc. nat., mars 1828, t. XIII, p. 250).

C'est ainsi qu'à un fait isolé, mais bien vu, s'en rattachent promptement un certain nombre d'autres qui rendent bientôt incontestable ce qui n'était d'abord que conjectural et presque hypothétique.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche VII.

Fig. 1. Moitié antérieure de la *Nais filiformis* (Bl.), grossie huit fois en diamètre. — *A*, lèvre antérieure de la bouche; *B*, pores masculins; *C*, pores féminins; *DD*, ovaires.

Fig. 2. Vésicule séminale ou testicule très-grossi.

Fig. 3. Oviducte et un des ovaires très-grossi. — *A*, son orifice extérieur; *B*, sorte de matrice ou de vagin; *C*, oviducte; *D*, ovaires.

Fig. 4. Animalcule spermatique? grossi 36 fois en diamètre.

Fig. 5. Œuf composé de la Naïde filiforme, rempli d'ovules, grossi 16 fois.

Fig. 6. Ovules avec leurs fœtus prêts à naître.

Fig. 7. Un fœtus naissant, et à côté la coque de son ovule.

Fig. 8. Œufs composés de l'oxyure ou Ascaride du Crapaud.

Fig. 8 *bis*. Œuf composé de l'oxyure du Taupe-Grillon.

Fig. 9. Œuf composé de l'*Ancylus fluviatilis*.

Fig. 10. Œuf composé de la Blatte commune.

Planche VIII.

Fig. 1. Circulation du *Lumbricus gigas*. — *A*, vaisseau dorsal; *B*, vaisseau ventral; *C*, vaisseau sous-nervien; *D*, vaisseaux moniliformes; *E*, branches abdomino-dorsales profondes; *F*, branches abdomino-dorsales superficielles.

Fig. 2. Un des appareils pulmonaires de la Sangsue officinale. — *A*, vaisseau latéro-inférieur ; *B*, anse pulmonaire ; *C*, branche latéro-médiane dorsale ; *D*, branche latéro-médiane ventrale bifurquée ; *E*, rameau pulmonaire ; *F*, poche pulmonaire.

Fig. 3. Portion de l'anse pulmonaire, déchirée pour faire voir le vaisseau central.

Fig. 4. Réseau cutané dorsal de la Néphélis vulgaire lors de la respiration cutanée : un trait pointillé indique l'état du vaisseau dorsal lors de la respiration pulmonaire.

Planche IX.

Fig. 1. Partie antérieure du *Lumbricus gigas*, ouverte parl e dos. — *A*, deuxième ganglion nerveux ou premier sous-œsophagien, suivi de la chaîne des autres ; *B*, les sept paires de vésicules séminales ou testicules avec leurs conduits de communication ; *C*, les quatre paires d'ovaires ; *D*, terminaison des oviductes. (Cette figure est de grandeur naturelle.) — Fig. 2. Ovaires et oviductes grossis. — Fig. 3. Animalcule spermatique du Lombric géant, grossi 180 fois en diamètre. — Fig. 4. Animalcules spermatiques de la Sangsue officinale. — Fig. 4 *bis* Un de ces animalcules ou globules très-grossi. — Fig. 5. Vésicule fabiforme de la cavité viscérale des Lombrics, pris pour des fœtus par Montègre (grossi 7 à huit fois en diamètre). — Fig. 5'. Entozoaires particuliers renfermés dans ces vésicules. — Fig. 6. Œufs du L. trapezoïde à divers degrés de maturité (grandeur naturelle). — Fig. 7. Ovules contenus dans l'ovaire, très-grossis, offrant deux germes. — Fig. 8. Œuf composé de la *Nephelis vulgaris*. — Fig. 9. Fœtus de Lombric peu avancé, vu de profil et du côté du dos, grossi 5 fois. — Fig. 10. Un fœtus en maturité, vu du côté du dos, grossi 3 fois. — Fig. 11. Partie antérieure du même, plus grossie. — Fig. 12. Deux fœtus monstrueux, soudés. — Fig. 13 et 14. Partie antérieure du *Lumbricus trapezoïdes* vu de profil et du côté du dos.— Fig. 15 et 16. *Id.* du *L. teres*. — Fig. 17 et 18. *Id.* du *L. anatomicus*. — Fig. 19 et 20. *Id.* du *L. amphisbœna*. — Fig. 21. Coupe transversale du *L. trapezoides* prise vers la queue. — Fig. 22. *Id.* du *L. teres*. — Fig. 23. *Id.* du *L. anatomicus*. — Fig. 24. *Id.* du *L. amphisbœna*. — Fig. 25. *Id.* du *L. complanatus*.

Nota. Les fig. 13-25 sont toutes doublées ou triplées en diamètre.

Mémoire *sur une nouvelle Méthode de préparer et de rendre durables les collections d'œufs destinés aux cabinets d'histoire naturelle;*

Par M. F. P. Danger.

Si nous parcourons nos nombreux et magnifiques Musées, nous trouvons dans tous une lacune d'autant plus importante qu'elle tient à la classe la plus intéressante des êtres animés, celle des oiseaux. Nulle part on ne s'est occupé des collections de leurs œufs. Il est étonnant que, dans un temps où toutes les branches de l'histoire naturelle ont acquis un si grand développement, où le zèle de nos savans n'a été arrêté par aucune difficulté pour se procurer les objets propres à avancer les progrès de la science, ou à satisfaire la curiosité; il est étonnant, dis-je, qu'on soit resté indifférent sur une partie aussi essentielle de l'ornithologie, que la connaissance des œufs et des nids. Ne devrait-on pas, à côté de ces oiseaux que l'art semble rendre à la vie, dont les brillantes dépouilles font le plus bel ornement de nos cabinets, voir figurer leurs œufs et leurs nids, qui, loin d'en déparer les collections, ne serviraient au contraire qu'à leur donner plus de relief et plus de prix par la varieté du coloris des uns, l'admirable et ingénieuse structure des autres? Combien la science n'y gagnerait-elle pas! En histoire naturelle, la vue des objets est toujours préférable à tout ce que peuvent offrir les meilleurs ouvrages (1).

(1) Depuis quelques années on a commencé à réunir dans la collection du Muséum d'Hist. nat. une collection d'œufs déjà assez nombreuse. R.

Le petit nombre de personnes qui se sont occupées de cette branche intéressante de l'histoire naturelle ayant été arrêtées, non pas tant par la difficulté de se procurer les œufs des oiseaux que par la fragilité de ces collections, qui était encore augmentée par la manière défectueuse dont ils les préparaient, nous avons essayé de rendre cette préparation plus facile, et ses résultats plus durables. Nous nous empressons de communiquer aux naturalistes une méthode qui nous a toujours parfaitement réussi.

Les personnes qui s'occupent à conserver les œufs s'y prennent en général de cette manière . elles percent chaque extrémité de l'œuf d'un petit trou rond avec la pointe d'une aiguille, qu'elles passent et agitent en divers sens à travers le jaune pour mélanger les matières et les faire ensuite sortir par un bout en soufflant fortement par l'autre avec la bouche; puis, avec une petite seringue, elles injectent à plusieurs reprises de l'eau fraîche dans l'œuf qu'elles exposent sur un peu de mousse ou de coton dans un lieu aéré, pour qu'il sèche avant de le placer dans leur collection.

Cette méthode de percer les œufs par les deux extrémités ajoute encore à la fragilité des coquilles, qui sont quelquefois si frêles, surtout dans les petites espèces d'oiseaux, qu'elles ont peine à résister à une opération aussi violente que celle de souffler assez fort, en tenant l'œuf serré entre les doigts; ce qui fait qu'on en brise souvent un grand nombre avant de pouvoir en conserver quelques-uns. Enfin, la position des trous défigure les coquilles, et leur enlève des macules, qui, dans quelques espèces, sont des marques caractéristiques.

On avait cru éviter ces inconvéniens en aspirant les matières de l'œuf au moyen d'une seringue ou d'une pipette ; mais le large diamètre que doit présenter la pointe de ces instrumens pour laisser circuler librement dans son intérieur les matières de l'œuf, qui ne sont pas très-fluides et sont toujours fort adhérentes, exigeant qu'on enlève une pièce assez considérable de la coquille, ne peut convenir que très-imparfaitement, même pour les grosses espèces. L'usage de la seringue est long et souvent impraticable, et l'on conçoit, lorsque les œufs sont vieux ou clairs, combien celui de la pipette est désagréable ; car, malgré tous les soins que l'on prend pour la tenir en bon état, elle reste toujours malpropre.

Quelques-uns ont avancé, avec Mouton de Fontenille, qu'on pouvait vider les œufs sans faire de trou à la coquille, en les exposant simplement sous le récipient d'une machine pneumatique. Il suffit d'avoir quelques notions de physique pour voir que ce moyen est impossible, et qu'il faut absolument un trou à un œuf pour qu'il puisse être vidé avec une semblable machine. A cet effet, après avoir percé la coquille, posez votre œuf, le trou en bas, sur un réseau de fil tendu sur l'ouverture d'un verre ; placez le tout sous le récipient, et faites le vide jusqu'à ce que vous ayez fait tomber dans le vase une certaine quantité des liquides de l'œuf ; laissez rentrer l'air, puis recommencez à faire le vide. Cet air, qui a pénétré par l'ouverture dans la partie supérieure de l'œuf, y acquiert bientôt une tension assez considérable pour faire sortir par son ressort toutes les matières que la coquille contient.

Le principal avantage de cette méthode est d'offrir la

facilité de vider à la fois un certain nombre d'œufs, en se servant d'un vase assez large pour que le réseau qui en recouvre l'ouverture puisse tenir tous ceux qu'on veut vider en même temps. On peut encore donner une autre disposition à l'appareil, et placer plusieurs réseaux au-dessus les uns des autres par le moyen de petits châssis de bois, suspendre ainsi les œufs au-dessus du vase, et recouvrir le tout d'une cloche ou récipient. Il suffira de laver les coquilles sur lesquelles il sera tombé quelques matières. Au reste, le petit nombre de personnes qui ont des machines pneumatiques à leur disposition, restreint considérablement l'usage de cette excellente méthode.

Il était à désirer qu'on trouvât pour vider les œufs un expédient prompt, facile et à la portée de tout le monde, qui réunisse les avantages des autres moyens sans en partager les défauts. L'application du principe d'après lequel se vident les œufs sous le récipient d'une machine pneumatique, nous a paru heureuse ; mais il est long et pénible de raréfier l'air d'un grand vase, tel qu'un récipient, jusqu'à ce que la petite quantité de gaz contenu dans l'œuf acquière une tension capable de faire sortir les liquides qu'il renferme : il est bien plus sûr et plus expéditif d'introduire directement l'air dans la coquille, et de l'y condenser jusqu'à ce que son ressort soit suffisant pour pousser au dehors les matières qu'elle contient. C'est en usant de ce moyen que nous sommes parvenus à vider les œufs avec beaucoup plus de facilité que par aucun procédé connu.

Nous commençons l'opération par forer, vers la partie moyenne de l'œuf, un petit trou rond avec la

pointe d'un trépan d'acier trempé, que nous faisons légèrement mouvoir entre les doigts. Après avoir crevé le jaune avec une aiguille, et brouillé les matières par l'agitation, saisissant l'œuf de la main gauche, la petite ouverture dirigée par en bas, nous introduisons de la droite la pointe capillaire d'un tube de verre recourbé en *v*, en même temps que nous soufflons avec la bouche par l'autre extrémité. Par ce moyen nous injectons de l'air dans la partie supérieure de la coquille; ce gaz, exerçant sur les liquides une forte pression, les force à sortir par le petit trou de l'œuf, que l'extrémité capillaire du tube ne doit pour cela jamais remplir exactement. Lorsque la coquille est parfaitement vidée, nous la tenons plongée dans un vase rempli d'eau fraîche, tandis qu'au moyen du tube de verre nous y faisons entrer l'eau, et l'en faisons ressortir, en raréfiant et condensant l'air alternativement. Enfin, lorsque l'œuf est bien propre, nous l'exposons un instant dans un lieu aéré pour le sécher.

De cette manière un œuf est vidé très-promptement sans que la solidité de sa coquille soit sensiblement altérée, et l'on peut toujours cacher la petite ouverture qu'on y a faite, quelle que soit la position dans laquelle on veuille le placer.

On peut par ce procédé vider toute espèce d'œufs, même les plus fragiles. Si cependant leurs coquilles étaient tellement frêles qu'on eût lieu de craindre de les briser par la seule pression qu'elles éprouvent en les tenant entre les doigts pendant l'opération, on peut se servir avantageusement d'une pince ayant ses extrémités terminées par deux anneaux garnis d'une gaze, dont la

légère pression, portant à la fois sur une grande étendue de l'œuf, ne peut en aucune manière l'endommager.

Il faut employer beaucoup d'adresse et de légèreté pour faire le trou. L'instrument le plus propre à cet usage est un petit trépan d'acier bien pointu, long d'un pouce et d'une ligne de diamètre à sa base, qui, s'allongeant en une partie déliée, permet de le fixer à un manche : la pointe du trépan suffit pour trouer les plus petits œufs ; mais, pour ceux qui présenteraient trop de difficultés à être vidés par une si petite ouverture, on enfonce plus ou moins l'instrument. A défaut de trépan, on se servira d'aiguilles à coudre, dont on aura rendu la pointe triangulaire en les affilant sur une pierre à aiguiser.

Jusqu'à présent on s'est servi d'aiguilles de métal pour crever le jaune et mélanger les matières ; mais il arrive souvent, lorsque les œufs sont petits et leurs coquilles fragiles, que, si l'on enfonce un peu trop et touche en quelque partie la paroi intérieure de la coquille, cela suffit pour la trouer ou la fracturer entièrement. Nous prévenons cet accident en nous servant d'aiguilles ou filamens de baleine très-déliés, et même, pour les plus petits œufs, de soies de sanglier, dont la flexibilité se trouve proportionnée à la fragilité de la coquille.

Si l'on était en voyage, et que l'on se trouvât dépourvu de tube de verre, un simple tuyau de paille, très-délié et légèrement recourbé, peut le plus souvent remplir le même but. Dans tous les cas, il est avantageux de se servir de tubes de verre assez fins, pour que l'on puisse au besoin les courber, et en faire la pointe à la simple flamme d'une bougie.

Lorsque les matières de l'œuf se trouvent trop épaisses

pour sortir avec facilité par le petit trou qu'on a pratiqué à la coquille, comme cela arrive fréquemment aux œufs des grandes espèces, et à ceux qui sont déjà vieux lorsqu'on veut les vider, on fait des injections d'eau fraîche qui, délayant les matières, leur permet de sortir ensuite avec facilité : mais si l'œuf avait été couvé pendant quelque temps, et qu'il fût trop avancé pour qu'il soit possible de la vider par ce moyen, ce qu'on reconnaît à la résistance que l'on éprouve à brouiller les matières qui sont alors sanguinolentes, il faut, après avoir enfoncé la pointe d'une longue aiguille ou d'un crochet métallique dans les chairs naissantes du petit oiseau, et les avoir déchirées le plus possible, y injecter du sous-carbonate de potasse en dissolution concentrée, au moyen d'une pipette. On agite fortement l'œuf en mettant le doigt sur l'ouverture, et on le laisse reposer deux ou trois heures, après lesquelles on fait sortir les matières que le sous-carbonate a liquéfiées, pour les remplacer par de nouvelles dissolutions; et l'on continue la même opération jusqu'à ce que l'œuf soit entièrement vidé, ce qui arrive ordinairement après cinq ou six injections pour les œufs de moyenne grosseur. Enfin on y passe de l'eau fraîche et on le fait sécher.

L'emploi du sous-carbonate de potasse demande quelques précautions, parce que son contact prolongé avec certaines couleurs tendres finit par en changer un peu le ton ; mais on évite facilement son action en lavant avec de l'eau fraîche les coquilles sur lesquelles il serait tombé de sa dissolution. Les alcalis puissans, tels que la potasse et la soude caustique, ne peuvent par conséquent être employés que par des mains habiles.

Un naturaliste anglais propose de dessécher l'embryon dans sa coquille au moyen d'injections réitérées d'éther sulfurique ; mais on parvient au même but et avec beaucoup moins de dépense, en plongeant l'œuf un instant dans l'eau bouillante pour tuer l'embryon, et le mettant ensuite dans une étuve à une douce température, jusqu'à ce qu'il soit complètement desséché. Nous avons vu même employer ce moyen pour les œufs frais; mais un grand nombre perdent beaucoup de leur éclat et de leur fraîcheur, et finissent tôt ou tard par tomber en ruine.

Au Muséum d'histoire naturelle de Paris, on est dans l'usage de pratiquer au centre de l'œuf un trou assez grand pour qu'à l'aide d'une pince ou d'un petit crochet on puisse dépiécer le petit oiseau et le faire sortir ensuite par morceaux. On bouche l'ouverture en y collant un peu de peau blanche.

Quelques préparateurs préfèrent enlever adroitement, avec la pointe d'un canif, un large disque de la coquille, qu'ils remettent en place lorsque l'œuf est vidé.

De tous ces procédés de vider les œufs qui ont été couvés, le premier est sans contredit le plus sûr ; il est un peu long, mais, en le suivant, on sera amplement dédommagé de ses peines.

Malgré tous les soins que l'on aurait pris pour maintenir les œufs dans leur plus grande intégrité, leurs collections seraient encore trop fragiles pour se prêter facilement aux voyages, si l'on bornait leurs préparations à en vider les coquilles ; il faut encore les rendre solides et durables si l'on veut remplir les vœux des naturalistes et les engager à se diriger vers cette partie intéressante

de l'Ornithologie, par l'assurance qu'ils auront de jouir de leurs travaux. Voici le procédé qui nous a le mieux réussi :

Quand les coquilles sont vidées et bien sèches, nous y introduisons, à l'aide d'une seringue ou d'une pipette, de la colle de poisson dissoute au bain-marie, en quantité suffisante, pour en tapisser l'intérieur, d'une couche uniforme d'environ une ligne ou une ligne et demie d'épaisseur ; puis, tournant légèrement nos œufs entre les doigts jusqu'à ce que la dissolution ait pris de la consistance par le refroidissement, nous les exposons dans un lieu sec et aéré, pour que la colle se dessèche promptement : lorsqu'elle a acquis toute sa dureté, on ferme, si l'on veut, l'ouverture de la coquille avec un peu de plâtre gâché très-fin, auquel on donne une couleur convenable.

La colle forte et la colle de Flandre de bonne qualité peuvent également être employées ; il faut choisir la plus transparente, et celle qui, par le refroidissement, se coagule le mieux : si elle n'était pas très-claire, les coquilles minces pourraient tenir de sa couleur ; dans tous les cas, on doit ne l'employer que tiède et en dissolution très-concentrée.

Les œufs préparés avec le plâtre ou la cire blanche ne sont jamais très-solides, à moins que ces substances ne forment une couche fort épaisse, ou ne remplissent l'œuf entièrement.

Il peut arriver que l'on tienne à conserver un œuf qui se trouve fêlé : on enlève une des parties fracturées, et on fait sortir les matières par cette ouverture, qu'on referme ensuite en mettant en place le morceau enlevé, et

l'y fixant par les moyens d'encollage que l'on connaît. On peut, de cette manière, rendre solides et durables des œufs dont on n'aurait pu tirer aucun parti.

On trouve quelquefois, dans les cabinets, des œufs très-rares et très-précieux, mais tellement enfumés qu'ils sont méconnaissables. Si l'on voulait leur rendre leur éclat et leur fraîcheur première, on se servirait avantageusement d'une légère eau de savon, ou d'une solution de chlorure de chaux avec laquelle on nettoierait leurs coquilles.

Les œufs préparés d'après notre méthode offrent aux naturalistes une solidité comparable à celle des autres objets d'histoire naturelle, et leur procurent l'agrément et la satisfaction de conserver indéfiniment le fruit de leurs recherches et de leurs travaux. On peut, avec la plus grande facilité, les transporter d'un endroit dans un autre; avantage inappréciable pour les œufs des oiseaux exotiques, et même pour ceux du pays, qu'on est toujours obligé d'apporter de la campagne. L'autre avantage, non moins précieux pour l'observateur, est l'éclat et la fraîcheur des couleurs qui ne se trouvent jamais altérées, et la coquille conservée dans sa plus grande intégrité par notre mode d'ouverture.

Il est à croire que les personnes véritablement zélées pour le progrès des sciences naturelles, trouvant dans notre méthode la simplicité et la solidité qu'elles pouvaient désirer dans les autres, ne tarderont point à former des collections aussi intéressantes qu'utiles aux progrès de l'Ornithologie. Pour nous, si nous avons pu contribuer en quelque chose à leur en faciliter les moyens, nous nous trouverons amplement dédommagé de nos travaux.

EXPLICATION DE LA PLANCHE X.

A, petit trépan d'acier propre à percer les œufs sans fendre les coquilles.

B, aiguille de baleine traversant une perle de bois qui sert à la tenir.

C, crochets de métal très-commodes pour dépiécer l'embryon des œufs couvés.

D, pince en fil de fer propre à tenir les œufs trop fragiles pour être serrés entre les doigts pendant qu'on les vide. On voit entre les branches un œuf qui vient d'être percé.

E E, tubes de verre recourbés en V vers leur pointe, servant à vider les œufs.

F, œuf supposé coupé, dont on voit l'intérieur au moment où on le vide.

G, pipette en verre très-avantageuse pour faire les injections.

NOTE *sur la caverne de Bize près Narbonne* (1);

Par M. TOURNAL fils.

(Extrait d'une Lettre adressée aux Rédacteurs.)

Narbonne, le 25 octobre 1828.

..... Les cavernes de Bize, bien différentes de celles de Lunel-Vieil, me semblent mériter une plus grande attention, parce qu'une partie des ossemens qu'elles renferment, étant beaucoup plus moderne que tous les fossiles connus jusqu'à présent, semblent lier la période géologique actuelle avec l'époque antérieure aux temps historiques.

En effet, à Bize on trouve dans les mêmes couches

(1) Voyez une première Note de M. Tournal sur ces cavernes, dans le tom. XII, p. 78 de ces Annales (septembre 1827).

des ossemens humains et des ossemens appartenant à des espèces perdues, jouissant tous deux des mêmes caractères physiques et chimiques. Ces observations peuvent faire mettre en question l'existence de l'homme à l'état fossile ; on ne peut les confondre avec cette mystification grossière du bloc informe de grès trouvé à Fontainebleau, ou bien avec ces squelettes humains trouvés à la Guadeloupe dans une roche toute moderne, formée par l'agglutination des fragmens de Madrépores. Elles portent sur des faits nouveaux, et ont pour but de prouver que dans l'état actuel de la science, on ne peut bien préciser où finissent les couches régulières du globe. La proposition généralement admise, qu'il n'existe pas sur nos continens actuels d'os humains à l'état fossile, peut donc être mise en doute, ou du moins ne peut être résolue.

Il est vrai que les poteries, les ossemens humains et les coquilles marines modernes que l'on trouve dans les cavernes de Bize, peuvent y avoir été emmenées longtemps après par un courant d'eau qui, ayant remanié le limon noir, y aurait mélangé des matériaux modernes; mais en supposant ce dernier fait, et je suis porté à le croire, nous aurions un exemple de trois grands courans qui, à différentes époques, auraient atteint les cavernes de Bize, et y auraient apporté ou surpris les débris des êtres organisés qui habitaient alors les environs.

Les cavernes de Lunel-Vieil, que j'ai visitées avec M. Marcel de Serres, sont percées dans un calcaire marin tertiaire, affectant par fois la forme globaire. Leur entrée est petite ; le limon rouge et le sable qui les remplit me paraissent avoir été déposés à la même épo-

que que le limon rouge des cavernes de Bize. Les ossemens y sont rares, puisqu'en cherchant pendant longtemps, même dans des endroits vierges, il m'a été impossible de m'en procurer un seul fragment.

A Bize, au contraire, les cavernes sont percées dans le calcaire oolithique. L'entrée en est facile, vaste, spacieuse ; l'intérieur est immense et comblé d'abord par un limon rouge, analogue, comme je l'ai déjà dit, à celui qui a comblé les cavernes de Lunel-Vieil.

Il m'a été impossible de me procurer beaucoup d'ossemens provenant de ce limon, parce que pour y parvenir on est obligé de traverser une couche de limon noir qui le recouvre. Au-dessus du limon rouge a été déposé le limon noir dont je viens de parler ; il renferme une quantité immense d'ossemens.

Ce limon offre cela de remarquable, qu'il renferme avec des ossemens humains, des poteries, des coquilles marines modernes, des coquilles terrestres, et des ossemens d'espèces perdues.

Il existe encore, dans plusieurs endroits des cavernes de Bize, des brèches osseuses qui ne me paraissent être que le limon rouge et noir, cimenté par des infiltrations calcaires. Ces brèches se trouvent indifféremment aux parois et même à la voûte des cavernes. Une chose qui m'a encore surpris, et qui mérite la plus grande attention, c'est l'absence complète des grands carnassiers qui auraient pu amener les ossemens ; mais les os n'étant nullement rongés, on est obligé de rejeter cette opinion.

Mémoire *sur la coloration automnale des feuilles;*

Par M. Macaire-Princep (1).

(*Extrait*.)

L'auteur de ces intéressantes recherches a cherché à déterminer, par diverses expériences, quelle est la cause qui produit en automne le changement de la couleur verte des feuilles en une teinte jaune ou rouge.

M. Macaire s'est d'abord assuré que l'action de la lumière est nécessaire pour produire cet effet, de sorte qu'en abritant une feuille en tout ou en partie du contact de la lumière, sa couleur reste telle qu'elle était au moment où on a commencé l'expérience; ainsi les feuilles déjà jaunies du *Rhus coriaria* ne passent pas au rouge lorsqu'elles sont abritées du contact de la lumière.

D'autres expériences ont prouvé à ce savant que ces feuilles cessaient de décomposer l'acide carbonique sous l'influence de la lumière solaire, lorsqu'elles avaient commencé à jaunir, ou même, lorsqu'étant encore vertes, elles étaient sur le point de jaunir; mais dans toutes les périodes de ces changemens de couleur, les feuilles continuent à absorber de l'oxigène lorsqu'elles sont dans l'obscurité, en quantité décroissante à mesure que la coloration automnale devient plus marquée.

La matière colorante des feuilles, désignée par les chimistes sous le nom de chlorophylle, et par MM. Decandolle et Macaire sous celui de chromule étant le siége

(1) *Mém. Soc. de Phys. et Hist. nat. de Genève*, tom. IV, part. 1.

de ce changement de couleur, l'auteur a recherché quelles étaient les diverses circonstances qui déterminaient les changemens de couleur de cette matière.

Il s'est assuré que la chromule des feuilles de Sumac, devenues rouges, était d'un beau rouge de sang, et redevenait vertes par l'action d'un alcali; un acide rétablissait ensuite la couleur rouge.

Il a retrouvé, dans les calices et les corolles du *Salvia splendens*, une chromule rouge qui présentait les mêmes caractères. Les fleurs rouges et roses ont fourni également de la chromule rouge; la chromule jaune des fleurs de cette couleur est aussi ramenée au vert par les alcalis.

Les fleurs bleues donnent une chromule d'un beau bleu que l'auteur présume être produite par la combinaison de la chromule rouge avec un alcali végétal; en effet, une combinaison artificielle de ce genre a produit une teinte assez analogue d'un vert bleuâtre.

Ces diverses observations conduisent M. Macaire à conclure que c'est à la fixation de l'oxigène et à une sorte d'acidification de la chromule qu'est due le changement automnal de la couleur des feuilles.

Nous ne nous étendrons pas davantage, dans ces Annales, sur les détails des expériences de M. Macaire, malgré l'intérêt qu'elles présentent pour la physiologie végétale, le Mémoire de ce savant ayant été imprimé en entier dans les Annales de Chimie et de Physique (1), et ces deux Journaux devant être considérés comme deux sections d'un seul et même recueil.

(1) Tome 28, août 1828.

Sur un Gisement de Végetaux fossiles et de Graphite, situé au col du Chardonet (département des Hautes-Alpes) (1);

Par M. L. Elie de Beaumont.

La rangée presque rectiligne de sommités primitives qui s'étend dans la partie occidentale des Alpes, de la pointe d'Ornex, au sud de Martigny, à la montagne de Taillefer, à l'ouest du bourg d'Oisans, s'élève à travers une solution de continuité dans les couches secondaires dont on ne peut donner une idée plus juste qu'en la comparant à une grande *boutonnière*. Les deux bords de cette boutonnière, retroussés de chaque côté, ne sont pas partout également écartés l'un de l'autre. A l'est de Saint-Maxime de Beaufort, par exemple, ils sont presque en contact : mais quelles que soient les dentelures qu'ils présentent dans quelques-unes de leurs parties, leur continuité est assez soutenue pour prouver que tout leur contour est de la même formation, de sorte qu'il suffira de déterminer l'époque géologique à laquelle appartient une portion de ce contour pour fixer celle de tout l'ensemble.

En appliquant à diverses parties de ce contour, des considérations indépendantes les unes des autres, je tâcherai de prouver que chacune d'elles, considérée isolément, appartient au système jurassique, et mes raisonnemens n'ayant de commun que cette identité de

(1) Le col du Chardonet, par lequel on va en été du village du Lauzet à celui de Quetelin, est situé à-peu-près au premier tiers de la longueur d'une ligne droite tirée de Briançon (Hautes-Alpes) à Saint-Jean de Maurienne (Savoie).

résultats, relativement à différentes parties d'un même tout, se prêteront par cela même, si je ne me trompe, un mutuel appui. Ils formeront la matière d'une série d'articles dont je m'occuperai successivement. Je me bornerai aujourd'hui à ajouter quelques faits à l'appui de ceux que j'ai fait connaître dans une Notice sur un gisement de végétaux fossiles et de bélemnites, situé à Petit-Cœur, près de Montiers, en Tarentaise, qui a été insérée dans le cahier de juin 1828 des Annales des Sciences naturelles, t. XIV, p. 113.

Dans la plus grande partie du contour de la vaste *boutonnière* qui laisse paraître au jour la chaîne primitive dont j'ai parlé ci-dessus, les premières assises secondaires présentent un grès à grain plus ou moins grossier passant à un poudingue, dont les poudingues de Valorsine, du Trient, d'Ugine, d'Allevard, de la Ferrière, les grès à anthracite des environs de la Motte et du Valbonnais, et le grès de Petit-Cœur, sont des exemples particuliers; mais qui paraît se soutenir d'une manière continue sur tout le pourtour des montagnes primitives et les recouvrir toujours immédiatement. Ce système s'appuie également sur la partie orientale du petit groupe de cimes primitives qui s'élève à l'est du bourg d'Oisans et d'Huez; il s'étend au pied de ce petit groupe depuis la vallée du Glandon jusqu'au Mont-de-Lent. On le voit très-bien le long de la descente qui conduit de la croix du col de la petite Olle à Saint-Sorlin-d'Arve, au S.-O. de Saint-Jean de Maurienne.

Dans cette dernière localité on voit, dans la partie inférieure de ce système de grès et de poudingue, une couche d'un calcaire schisteux, cristallin, accompagné d'une argile schisteuse noire, réunion qui rappelle celle que j'ai

signalée dans le système correspondant qui se montre à Petit-Cœur. L'état cristallin du calcaire paraît lié à la présence d'une roche de feldspath verdâtre, qu'on voit sortir à travers les roches arénacées. C'est évidemment de ce point ou de points contigus, que proviennent les blocs souvent énormes de poudingue et de grès à anthracite qu'on rencontre dans la vallée de l'Arvant, depuis le pied du col de la petite Olle, jusqu'à Entraigues, et probablement plus bas encore. Dans l'un de ces blocs de grès, j'ai trouvé des veinules d'anthracite, et peut-être, en cherchant mieux, aurais-je trouvé dans le groupe de roches dont il provenait des empreintes végétales pareilles à celles de Petit-Cœur, du Mont-de-Lent, du Pey-Chagnard, etc.

Si du pied du col de la petite Olle on se dirige d'abord vers le village de Bonnenuit, en suivant la vallée de l'Arvant jusqu'à Entraigues, et allant ensuite gagner le col des pics situé au nord du plus septentrional des trois aiguillons d'Arve; puis de Bonnenuit vers le col du Chardonet, en passant par le col de la Ponsonnière, on marche successivement sur la tranche d'une énorme épaisseur de couches de schiste argilo-calcaire et de grès, qu'on voit très-clairement reposer les unes sur les autres sur les flancs de ravins énormes et dans des escarpemens considérables. Je vais indiquer brièvement leur composition, en commençant par les inférieures.

On trouve d'abord une grande épaisseur de couches de schiste argilo-calcaire, et d'argile schisteuse noire, évidemment superposés au poudingue du col de la petite Olle, et dans lesquelles est creusée la vallée de l'Arvant jusqu'à Entraigues. Le prolongement de ces couches vers

le S.-O. présente, au pied nord du col des Berches, des rognons de calcaire compacte noir, dans lesquels j'ai trouvé des Bélemnites.

En remontant le vallon qui vient se terminer à Entraigues, et le quittant à environ une lieue au-dessus de ce village, pour se diriger directement vers les aiguilles d'Arve, on trouve successivement un grand nombre de couches alternatives de schiste argilo-calcaire noir, et de calcaire compacte gris-noirâtre un peu marneux, présentant beaucoup de petites parties cristallines, et contenant un grand nombre de Bélemnites en assez bon état de conservation, quoique généralement leur cassure soit plus cristalline et moins distinctement fibreuse que dans les couches marneuses des plaines de la France, de l'Angleterre et de l'Allemagne. Dans celles de ces couches qui sont schisteuses, j'ai remarqué que, comme dans les couches analogues d'Allevard et du bourg d'Oisans, le sens de la disposition schisteuse est souvent très-oblique par rapport au plan des couches, et que souvent même les surfaces de séparation des feuillets sont courbes. Les couches dont je parle ici m'ont très-bien rappelé celles qu'on observe dans les ravins des environs de Barcelonnette, et, par leur position dans la série, elles doivent correspondre à peu près à celles qui forment le défilé qu'on traverse pour aller d'Aigue-Blanche à Moutiers : il paraît également évident que leur prolongement méridional forme les cimes qui dominent immédiatement le col des Berches du côté de l'ouest.

Plus haut, dans la série, et plus près du pied des aiguilles d'Arve, on observe une grande épaisseur d'un

schiste argilo-calcaire noir, contenant des rognons calcaréo-pyriteux très-difficiles à casser, et susceptibles de se transformer, à l'air, en rognons à couches concentriques fortement colorés par l'hydrate de fer. Vers le milieu de ce groupe de couches, on trouve une assise de grès à anthracite schisteux, à grains assez fins. Je crois que ce groupe correspond à celui dans lequel est creusé le petit bassin où s'élève la ville de Moutiers.

Dans la partie supérieure de ce même groupe de couches, au-dessus de l'assise de grès, on trouve de petites couches subordonnées d'un calcaire compacte grisâtre, passant à une brèche calcaire et assez riche en fossiles; j'y ai trouvé en très-peu de temps une Bélemnite et une petite Ammonite très-bien conservées, des Encrines circulaires et pentagonales, et une Bivalve striée (Pecten analogue à celui du marbre de Villette?).

Enfin, au-dessus de toute la série précédente, on voit une épaisseur considérable d'un calcaire d'un gris noirâtre, plus ou moins marneux, et pétri de grains cristallins, dont la quantité plus ou moins grande fait que les couches sont plus ou moins solides : on y observe quelques traces peu distinctes de fossiles. Ce calcaire qui, par sa position, semble correspondre à celui que coupe la vallée de l'Isère, entre Moutiers et Villette, et dont le prolongement méridional constitue probablement les cîmes qui dominent immédiatement le col du Lautaret, forme le talus qui sert de base aux pyramides élancées, appelées *Les trois aiguillons d'Arve*, dont on voit très-bien, du pied du talus, que les masses d'une tout autre nature, sont posées sur le calcaire dont je viens de parler.

J'ai indiqué à mesure comment les couches dont je viens de faire connaître la succession, depuis le col de la petite Olle jusqu'aux aiguilles d'Arve, font continuité, d'une part, avec celles des environs de Petit-Cœur et de Moutiers (1), et de l'autre avec celles des environs du col des Berches, dont j'ai déjà fait connaître la connexion avec le lias incontestable des environs de Digne. J'espère parvenir à prouver, dans un autre travail, que c'est précisément le prolongement de ces mêmes couches qu'on voit se relever à l'approche des masses isolées de gneis, du Mont-Cenis et du Mont-Viso. J'espère montrer aussi qu'on peut, en partant du pied du Mont-Viso, établir que ces mêmes couches sont le prolongement des assises calcaires qui, près de Digne, de Castellane et de Sisteron, présentent d'une manière si prononcée les caractères zoologiques du lias.

Les trois pyramides dites *les trois aiguillons d'Arve*, que je croyais être calcaires, aussi bien que la base qui les supporte, sont au contraire formées d'un conglomérat extrêmement remarquable, à la vue duquel, je n'ai pu, je l'avoue, m'empêcher de former la conjecture qu'il a été poussé d'en bas par une pression intérieure. D'après cette considération, que je me propose de déve-

(1) Les couches inférieures du lias des environs de Moutiers se continuent sans interruption jusqu'au pied des masses primitives du Mont-Blanc. En montant de la Gîte au col de la Sauce qui tient à celui du Bonhomme, j'ai trouvé, dans des couches peu élevées de ce système une Ammonite à cloisons persillées, des Bélemnites et des Pentacrinites. Au col du Bonhomme, et à Roselen, j'ai trouvé des Pentacrinites (et des pointes d'Oursin?) dans des couches secondaires presque immédiatement superposées aux roches primitives et inférieures à la presque totalité du système secondaire de ces contrées.

lopper ailleurs, je me bornerai à dire que ce conglomérat se compose de fragmens de calcaire pétri de corps marins, de granite, de porphyre quarzifère, de schiste verdâtre et de quarz grenu, réunis par un sable granitique réagglutiné. Les corps marins que j'ai remarqués dans les fragmens calcaires sont principalement des entroques circulaires et pentagonales fossiles que j'ai vus en grand nombre dans les assises inférieures du système de couches dont j'ai parlé précédemment, près du village des Freaux, dans la haute vallée de la Romanche, à une distance assez petite des Aiguilles d'Arve, pour qu'il soit très-probable qu'elles viennent passer au-dessous sans beaucoup changer dans l'intervalle. Quelle que soit, au reste, l'origine de ce conglomérat, j'aurais pu ici le passer sous silence, attendu qu'il ne forme que des masses dont la section transversale est elliptique, qui ne se prolongent pas très-loin, et qui par conséquent n'interrompent que d'une manière tout-à-fait locale la succession des autres couches qui se touchent mutuellement de part et d'autre de ces mêmes masses.

Les couches, immédiatement supérieures au conglomérat des aiguilles d'Arve, et sur la tranche desquelles on gravit pour atteindre le sommet du col des Pics, situé au nord de la plus septentrionale des trois aiguilles, présentent une alternative répétée un grand nombre de fois de schiste argilo-calcaire pareil à tous ceux mentionnés plus haut, et de grès schisteux à grain fin. Le point culminant du col est formé, presque exclusivement, par ce grès, qui commence dès-lors à dominer beaucoup, relativement au schiste ar-

gilo-calcaire noir qui dominait au contraire dans toutes les assises plus basses de la série. Si du sommet de ce col on promène ses regards vers l'ouest du côté d'Entraigues et du col de l'Infernet, c'est-à-dire sur les cantons que forment ces mêmes couches inférieures, on n'aperçoit de toutes parts qu'un sol noir profondément raviné, présentant seulement sur les crêtes qui séparent les ravins des bandes étroites de gazon, et qui ressemblent complètement, quoique sur une échelle plus grande, aux flancs ravinés de la vallée de l'Escure et de quelques autres des environs de Digne. Son aspect nous a involontairement rappelé, à M. Fénéon et à moi, l'époque déjà trop loin de nous où M. Léopold de Buch avait la bonté de nous associer à ses courses dans les curieuses vallées que je viens de citer, et la manière dont ce savant géologue, qui a présentes à l'esprit tant de contrées si diverses, nous faisait remarquer l'aspect inusité des sites qui s'y présentaient à nous; aspect si propre à faire reconnaître ailleurs, et surtout dans des contrées peu éloignées, le système de couches qui le produit.

En descendant du col des Pics, vers Bonnenuit, par le vallon des Pics, on voit le grès dominer de plus en plus, relativement au schiste argilo-calcaire, et changer un peu de caractère, c'est-à-dire que certaines couches sont moins schisteuses et à grains plus gros que ne le sont les couches qu'on voit au col même. On observe aussi qu'à mesure que les couches de schiste argilo-calcaire deviennent plus rares et plus minces, elles sont plus fréquemment remplacées par des couches d'argile schisteuse noire non effervescente.

Le système de couches de grès dans lequel est creusée

la partie supérieure du vallon des Pics, paraît être le prolongement des couches de grès qui constituent le col des encombres au nord de Saint-Michel en Maurienne, et la montagne au sud de Notre-Dame-du-Pré, près Moutiers; et il me paraît en même temps très-probable que les grès qui, d'après une observation que M. Gueymard, ingénieur des mines à Grenoble, a eu la complaisance de me communiquer, constituent l'aiguille de Goléon, appartiennent à leur prolongement méridional.

En approchant de la partie inférieure du vallon des Pics, qui se termine près du village de Bonnenuit, dans une vallée plus considérable, on voit le grès disparaître pour faire place à des schistes argilo-calcaires, et à des calcaires schisteux qui lui sont superposés, et qui contiennent des masses de gypse : ce dernier groupe de couches s'enfonce sous un nouvel étage de grès à anthracite, dans lequel on exploite des dépôts de ce combustible au-dessus et à l'est de Bonnenuit.

De la partie inférieure du vallon des Pics on voit s'étendre, derrière Bonnenuit jusqu'à l'entrée de la vallée de Neuvachette une arète de rochers dont les couches présentent leurs tranches du côté de l'est, et paraissent formées, les unes de quarz blanc presque compacte, et les autres de calcaire; ces couches calcaires et quarzeuses, qui sont superposées au grès à anthracite de Bonnenuit, m'ont paru être le prolongement d'une partie de celles qu'on traverse en montant du Lauzet au vallon de la Ponsonnière, et qu'on retraverse en descendant du col de la Ponsonnière à Bonnenuit.

Les roches de quarz dont je viens de parler, me pa-

raissent, d'après un grand nombre d'observations que je ne saurais rapporter ici, être une altération du grès à anthracite, de même que les schistes verdâtres et lie de vin qui les accompagnent souvent, me paraissent être une altération de l'argile schisteuse noire, et, de même que les gypses qu'on observe dans l'intérieur des Alpes, me paraissent être une altération des calcaires. Le fait de cette transformation-me paraît certain sans que la nature de l'agent qui l'aura produite me paraisse jusqu'ici clairement établie.

Le gypse et le quarz dont il vient d'être question sont à peu près les premières roches altérées qu'observerait un voyageur qui se rendrait du bourg d'Oisans en Piémont, en passant par les aiguilles d'Arve et Bonnenuit. Par un hasard heureux pour les géologues, il se trouve là un espace assez considérable dans lequel les couches ont été simplement inclinées, sans subir de grandes contorsions ni d'altérations considérables; mais, à mesure qu'on s'éloigne de cette petite région qui semble avoir été protégée d'une manière particulière et qu'on s'approche de la suite continue de masses primitives qui se dirige du mont Rose vers les montagnes situées à l'ouest de Coni, on voit les couches secondaires perdre de plus en plus les caractères inhérens à leur mode de dépôt. Souvent alors elles en prennent d'autres qui semblent provenir d'une tout autre cause, sans perdre pour cela leur stratification, rappelant par cette disposition la structure physique d'un *tison* à moitié charbonné dans lequel on peut suivre les traces des fibres ligneuses, bien au delà des points qui présentent encore les caractères naturels du bois.

Les divers détails que j'ai donnés précédemment avaient pour objet principal de faire voir que le groupe de couches calcaires et quarzeuses qui commence la nombreuse série de couches qu'on traverse en montant du Lauzet au vallon de la Ponsonnière et au col du Chardonet, est supérieur de beaucoup au gisement des Bélemnites et des végétaux fossiles de Petit-Cœur, et que, quoique la série des couches intermédiaires soit très-nombreuse et très-épaisse, toutes les superpositions qui établissent la relation que j'indique, sont de nature à être positivement constatées.

En sortant du village du Lauzet pour monter au col du Chardonet, on se trouve sur des couches de calcaire schisteux et de schiste argilo-calcaire, qui sont le prolongement méridional des calcaires schisteux avec masses accidentelles de gypse du bas du vallon des pics, et qui, par conséquent, sont supérieures à toutes celles qu'on traverse depuis le col de la petite Olle, jusqu'à l'extrémité inférieure de ce vallon. Elles sont trop peu solides pour former des escarpemens considérables.

Au-dessus de ce calcaire se trouve une assise épaisse de quarz blanchâtre, d'une texture légèrement grenue, et d'un éclat un peu gras, traversé par un grand nombre de petits filons de quarz compacte très-blanc. Cette assise quarzeuse forme les premiers escarpemens qui dominent les dernières granges au N.-E. du Lauzet. Dans des blocs détachés du pied de ces escarpemens, j'ai remarqué des noyaux de quarz dont quelques-uns présentent la teinte noirâtre assez habituelle aux noyaux de quarz qui existent souvent dans les assises arénacées du même système. Cette première assise quarzeuse est sur-

montée par une assise d'un calcaire gris plus ou moins cristallin avec de petits filons blancs, que recouvre une nouvelle assise quarzeuse analogue à la première. Outre le quarz blanc presque compacte, elle m'a offert un quarz schisteux, grenu, un peu talqueux, qui se lie intimement à la première variété. Cette seconde assise quarzeuse est recouverte par un grès tantôt schisteux et composé de petits grains de quarz et de feldspath, et de paillettes de mica, tantôt non schisteux, à gros grains, et contenant, outre les élémens précédens, de gros noyaux de quarz blanc ou d'un gris noirâtre et présentant, en quelques points, de grandes empreintes végétales qui ressemblent à de grandes tiges cannelées de fougères en arbre.

Ce dernier grès contient des couches d'argile schisteuse noire, et un gite d'anthracite sur lequel sont ouvertes de petites exploitations tout au bas du vallon de la Ponsonnière, et je crois que le gite de ce combustible, qu'on exploite au-dessus de Bonnenuit, est situé dans leur prolongement.

Immédiatement au-dessus de ces dernières couches se trouve une assise très-épaisse de calcaire gris avec petits filons blancs, qui couronne les escarpemens formés par quelques-unes des assises précédentes. Vers le sud, on voit la tranche abrupte de cette couche descendre jusque dans le fond de la vallée de la Guisane, près du Casset : vers le nord, au contraire, on la voit s'élever jusqu'aux cimes de la montagne de Terre Noire, et se prolonger vers Bonnenuit. Immédiatement au-dessus de cette assise calcaire commence le grand système de grès qui constitue le sol du vallon de la Ponsonnière, et qui s'élève jusqu'au sommet du col du Chardonet, et de

quelques-unes des sommités voisines ; il comprend diverses assises d'une argile schisteuse noire, qui se trouve accidentellement colorée en gris verdâtre, en rouge lie de vin et passe lui-même à une roche de quarz ; il contient plusieurs gites d'anthracite, et les petits amas de graphite dont je parlerai plus loin. Les premières couches de ce système présentent un grès tout-à-fait analogue à celui sur lequel repose le calcaire précédent, et offrant les mêmes variétés et les mêmes accidens. On y trouve de même des empreintes de grandes tiges analogues aux tiges cannelées des fougères en arbre, et d'autres empreintes dont un échantillon a paru, à M. Adolphe Brongniart, se rapporter à un Lépidodendron (?).

Lorsqu'on monte directement du Lauzet au col de la Ponsonnière, on voit plusieurs exploitations d'anthracite ouvertes sur le prolongement des couches dont je parle ici. Diverses assises de ce système de couches de grès et d'argile schisteuse viennent au jour çà et là à travers le gazon et à travers les éboulemens qui s'élèvent en talus du bas du vallon de la Ponsonnière jusqu'au pied des escarpemens situés en face du Lauzet, un peu au nord et à la hauteur du col du Chardonet, et dans lesquels se trouve la mine de graphite ; et il est aisé de juger, tant par ces effleuremens que par les rochers qu'on observe à l'extrémité sud de ce talus, qu'il est entièrement formé par ce système de couches. Vers le milieu de sa hauteur, on exploite un dépôt d'anthracite qui est presque friable, mais qui n'en est pas moins estimé.

Les premières assises des escarpemens, au pied desquels finit le talus dont je viens de parler, présentent,

sur une hauteur d'environ 15 mètres, un grès qui rentre dans les variétés les plus communes, et déjà décrites, des grès à anthracite des Alpes.

Au-dessus se trouve un banc α pl. 12, d'environ 6 mètres de puissance d'une roche de feldspath verdâtre compacte à cassure esquilleuse, fusible en émail blanc, bulleux, contenant des cristaux d'amphibole disséminés en quantité plus ou moins grande, et presque toujours aussi des grains de pyrite et des grains cristallisés de quarz, banc qui ne présente aucune trace de stratification, mais dans lequel j'ai remarqué et observé attentivement, le long du sentier que je suivais, un grand fragment *y* de grès qui s'y trouve empâté; il a environ 4 mètres de longueur et 1 mètre d'épaisseur; sa plus grande dimension, qui est dans le sens des strates très-distinctes dont il se compose, est couchée à peu près parallèlement aux surfaces supérieure et inférieure du banc feldspathique qui l'enveloppe de toutes parts, et de la stratification du terrain. Au-dessus de ce banc feldspathique on trouve une épaisseur d'environ 40 mètres d'un grès d'un grain généralement assez fin, passant dans la partie supérieure à une roche quarzeuse verdâtre presque compacte, qui se casse irrégulièrement, et qui présente des fentes dans diverses directions. Vers le milieu de cette assise se trouve une petite couche d'anthracite qui vient au jour dans la baraque *A* construite pour les ouvriers, à l'époque où on a essayé l'exploitation du gite de graphite dont il va être question. Cet anthracite, comme presque tous ceux des Alpes, a pour caractère minéralogique le plus tranché, de se diviser en rognons tuberculeux à surface luisante.

Immédiatement au-dessus des dernières assises quarzeuses qui viennent d'être mentionnées, se trouve un banc β d'environ 3 mètres de puissance d'une roche feldspathique analogue à la précédente, sur laquelle on voit reposer une assise irrégulière *G* d'argile schisteuse noire, dans laquelle s'insèrent, presque horizontalement, des ramifications tuberculeuses *z* à contours arrondis de la même roche feldspathique, près desquelles on voit les surfaces de séparation souvent contournées, de l'argile schisteuse, se couvrir d'enduits plus ou moins épais de graphite, qui, en quelques points, se renflent en rognons irréguliers ; ce graphite, qui est onctueux au toucher, se taille au couteau, raye le papier, et est enlevé par la gomme élastique, ne présente pas de fragmens assez gros et assez purs à la fois pour faire des crayons, mais il paraît très-propre à être employé pour adoucir les frottemens des machines, pour faire des creusets, etc., et on a tenté de l'exploiter pour ces divers usages ; cependant on conçoit aisément qu'un gite si peu riche, et auquel on ne peut parvenir que pendant peu de mois de l'année, et par une montée pénible de plusieurs heures, ne saurait être d'une exploitation très-productive : aussi, à l'époque où je l'ai visité (août 1828), les travaux commencés il y a quelques années étaient-ils complètement abandonnés.

Les couches en ce point, ainsi que dans toute la hauteur de l'escarpement, plongent de 5 à 6° vers l'E. N. E.

La couche d'argile schisteuse noire, dans laquelle je viens d'indiquer du graphite, en présente en plusieurs points du grand escarpement dont elle fait partie. J'en ai trouvé notamment en un point situé un peu au sud du

gisement principal dont je viens de parler. Dans ce second point, la partie de la couche d'argile schisteuse noire qui se trouvait au-dessus du graphite, était endurcie et présentait diverses empreintes végétales en partie garnies d'anthracite, fait qui m'a paru établir clairement la liaison qui existe ici entre ce combustible et le graphite. M. Adolphe Brongniart a eu la complaisance d'examiner celles de ces empreintes que j'ai pu rapporter, et il y a reconnu les espèces suivantes. 1° Les *Calamites Suckowii?* et *Cistii;* 2° quelques Sigillaires dépouillées d'écorce et indéterminables comme espèces, mais dont une est très-voisine du *Sigillaria tessellata.*

Cette argile schisteuse noire passe, dans sa partie supérieure, à un grès schisteux noir, micacé, à grains fins, qui forme une assise au-dessus, et qui rentre dans les variétés schisteuses les plus ordinaires des grès à anthracite des Alpes. Au-dessus de cette première assise, on en voit une seconde d'un grain un peu moins fin, qui passe dans la partie supérieure à une roche de quarz d'un gris verdâtre, presque compacte, dans laquelle on distingue encore la texture grenue et la disposition stratifiée, mais qui présente en même temps un grand nombre de fissures planes, dont les plus soutenues sont verticales, ce qui lui donne une disposition particulière à se diviser en prismes verticaux.

A environ 6 mètres au-dessus de l'argile schisteuse noire avec empreintes végétales et graphite, on voit paraître au milieu du quarz prismatoïde un nouveau banc 7 pl. 12 de 2 mètres environ de puissance, d'une roche de feldspath verdâtre, compacte, à cassure esquilleuse, contenant beaucoup de cristaux d'amphibole, sans au-

qu'une trace de stratification, et présentant plutôt une disposition à se diviser en prismes verticaux. Au lieu d'être intercalé purement et simplement dans toute son étendue entre les deux mêmes strates quarzeuses, en coupe plusieurs et passe obliquement entre les deux parties séparées de la manière indiquée en xx'. Au dessus de cette assise recommence la roche de quarz verdâtre qui se soutient sur une hauteur d'environ 25 mètres sans être interrompue par autre chose que par une petite couche d'argile schisteuse noire. Au-dessus de ces 25 mètres de quarz on aperçoit encore un banc δ d'environ deux mètres de roche feldspathique, au-dessus duquel recommence encore le quarz qui paraît s'élever sans interruption jusqu'au sommet des escarpemens, c'est-à-dire à environ 200 mètres plus haut. Dans toute sa hauteur, ce quarz présente des indices de stratification, mais on y remarque surtout un grand nombre de fissures verticales par l'effet desquelles il se divise en prismes verticaux irréguliers, qui se groupent en obélisques des formes les plus élancées et les plus hardies. Vu de loin, cet escarpement découpé présente des bandes noirâtres dans le sens de la stratification; ces bandes sont probablement dues à des couches d'argile schisteuse noire, ou de grès schisteux à grain fin chargé de carbone, et doivent même présenter des veines d'anthracite, car j'ai trouvé des morceaux de ce combustible parmi des fragmens de roches éboulées au-dessus du niveau de la couche qui renferme le graphite. Quelques-uns de ces mêmes fragmens, au lieu de présenter, comme la plupart des autres, une cassure à peu près compacte, parsemée de grains presque indiscernables, présentent comme

la roche de quarz du bas du vallon de la Ponsonnière, un grand nombre de noyaux de quarz arrondis, qui concourent à rendre évidente la formation primitivement arénacée de ces assises quarzeuses.

J'ajouterai ici que les couches de grès, passant au quarz qui constituent les escarpemens voisins de la mine de graphite, se prolongent vers le sud jusqu'au delà du col du Chardonet, où elles présentent un grès schistoïde à grains moyens de quarz et de feldspath avec noyaux de quarz, dans lequel le passage à la roche de quarz compacte ne se manifeste plus. Entre la mine et le col j'ai trouvé des blocs de ce grès pétris d'empreintes végétales assez nettes. Parmi celles que j'ai rapportées M. Adolphe Brongniart a reconnu les espèces suivantes :

1° Le *Lepidodendron ornatissimum* parfaitement caractérisé avec ses grands disques circulaires et des indices de feuilles.

2° Une espèce de *Sigillaria*.

3° Trois espèces de *Calamites* qui paraissent se rapporter aux *Calamites cannæformis*, *Suckowii*, et *approximatus*. Ces plantes sont les plus nombreuses.

Les assises non stratifiées de roches feldspathiques qu'on voit paraître entre les couches de grès, d'argile schisteuse et de quarz dans l'escarpement de la mine de graphite, semblent d'abord isolées; mais aux environs du col même du Chardonet, situé à quelque distance au sud de l'ancienne exploitation, on voit paraître sous diverses formes, au milieu des couches disloquées du grès déjà mentionné, des masses de roches feldspathiques verdâtres, analogues aux précédentes. Près du col on remarque une de ces masses qui vient au jour parallèlement aux plans des couches qui, à son ap-

proche, se dérangent un peu de leur direction. Cette masse est divisée en prismes assez perpendiculaires à ses surfaces supérieure et inférieure.

Beaucoup de blocs de ces roches feldspathiques présentent des grains de quarz cristallisé et de pyrites, beaucoup aussi contiennent des cristaux d'amphibole vert. Quelques-uns présentent des parties feldspathiques plus blanches que la masse qu'on pourrait prendre au premier abord pour des rudimens de cristaux; mais, en les considérant de près, on voit que ce sont de simples globules aussi compactes que la pâte qui les entoure, et dans laquelle ils se fondent sur les bords : ils rappellent jusqu'à un certain point ceux que présentent quelques échantillons de la variolite de la Durance.

Lorsqu'on se dirige de l'exploitation de graphite vers le lac de la Ponsonnière, on aperçoit aisément que les couches de quarz découpées en obélisques, dans la partie inférieure desquelles le graphite était exploité, ne forment qu'un placage peu épais (peut-être de 200 mètres), en avant d'une masse considérable d'un feldspath verdâtre, compacte, à cassure un peu esquilleuse, fusible en émail blanc bulleux, contenant un grand nombre de cristaux d'amphibole d'un vert sombre, mais dans lequel on n'observe plus de grains de quarz. Cette roche dont on rencontre de nombreux blocs éboulés, constitue en arrière des obélisques de quarz, d'autres pyramides d'un aspect différent qui dominent les premières de 100 à 200 mètres. Il paraît très-probable que les bancs feldspathiques, observés au-dessus et au-dessous du gite de graphite, ne sont autre chose que des ramifications poussées par cette masse centrale entre les couches de grès. Dans cette supposition, on trouvera

assez naturel que l'un des bancs de roche feldspathique contienne un grand bloc du grès qui l'encaisse, et qu'un autre coupe des strates de ce même grès, faits qui dans toute autre hypothèse, seraient fort embarrassans. Des blocs nombreux de cette roche, passant à un feldspath compacte blanchâtre, sans amphibole, avec grains cristallisés de quarz et pyrites, se trouvent épars sur toute la pente, qui du vallon de la Ponsonnière s'élève vers le col du Chardonet et la mine de graphite. M. Fénéon, ingénieur des mines, avec qui j'ai eu l'avantage de faire la course du col du Chardonet et toutes celles dont je cite ici les résultats, a trouvé dans un de ces blocs de petits cristaux jaunes dans lesquels il a cru reconnaître du péridot.

Les couches de grès qui sont coupées par la grande masse feldspathique en avant de laquelle ils ne forment, du côté de l'ouest, qu'un placage peu épais, paraissent se retrouver sous la forme de quarz blanc un peu grenu dans les couches qui se contournent et s'appuient sur les flancs nord et est de la même masse feldspathique. Dans le vallon de la Ponsonnière, j'ai trouvé des blocs de quarz blanc un peu grenu, provenant évidemment des couches qui s'appuient sur le flanc nord de cette même masse, dans laquelle j'ai remarqué des taches grises d'une texture analogue à celle du grès à anthracite, et qui paraissent n'être autre chose que des portions de ce grès, qui ont échappé à l'action quelconque par l'effet de laquelle le prolongement de certaines couches de grès se trouve être aujourd'hui du quarz presque compacte.

Du côté de l'est, ces mêmes couches quarzeuses paraissent être très-inclinées à l'est, et servir d'appui aux couches presque verticales de schiste vert et lie de vin,

qui s'élèvent jusqu'à la cime de la montagne appelée la Roche Verte, au nord du Lac des Minéraux. Tout cet ensemble de couches semble inférieur au calcaire, qui se montre plongeant à l'est, au-dessous du col du Chardonet, en descendant vers Quetelin, et qu'on voit ensuite se relever à l'E. avant le col de Saint-Christovoul. M. Gueymard, ingénieur des mines, qui a fait le trajet direct du Monestier à Neuvache, m'a assuré qu'on voit dans l'intervalle ce calcaire reposer directement sur les grès du col du Chardonet. Les diverses couches qui composent ces hautes montagnes, présentent ici une disposition en forme de fond de bateau; et, d'après l'allure générale de la contrée, je crois que cette courbure en forme de fond de bateau fait suite à la courbure semblable qui s'observe entre l'Argentière et l'Abessée. Je pense en même temps que les couches calcaires qui forment ici le couronnement de tout le système, sont le prolongement direct de celles qui, au N.-E. et au S.-E. de Guilestre, offrent à la la fois les caractères minéralogiques et les fossiles du calcaire exploité à Grenoble dans la carrière de la porte de France, calcaire que je regarde comme le prolongement direct des couches de la série oolitique qui constituent les plus hautes cimes du Jura. Ainsi le grès qui contient l'anthracite, le graphite et les empreintes végétales du col du Chardonet, serait à la fois superposé au Lias, et recouvert par des couches contemporaines d'une partie de la série oolitique.

Le grès du col du Chardonet appartient, ainsi que les anthracites des environs de Briançon, à la partie supérieure du grand système de schistes argilo-calcaires, et de grès à anthracite, dont les couches que j'ai décrites à Petit-Cœur forment les premières assises : aussi remarque-t-on

une différence notable entre les empreintes végétales observées dans ces deux positions. Les feuilles de fougères qui dominent à Petit-Cœur semblent manquer au col du Chardonet. Elles manquent aussi parmi les empreintes végétales que nous avons recueillies en 1822, M. Fournel et moi, à la mine d'anthracite située à la roche entre Montagny et Bosel, dans la vallée du Doron en Tarentaise, dans des couches qui probablement sont peu éloignées de celles du col du Chardonet. M. Ad. Brongniart n'y a reconnu que le *Calamites Cistii*. La carrière d'ardoises de la Roche (commune de Macot en Tarentaise), la mine d'anthracite du Bois-Brûlé (même commune), et les effleuremens d'argile schisteuse noire du col du petit S.-Bernard sont les seuls points où j'aie observé des impressions de feuilles dans des assises qui semblent appartenir à une portion assez élevée de la série des couches secondaires de l'intérieur des Alpes. Toutes les autres impressions de feuilles trouvées à ma connaissance dans ces montagnes l'ont été dans les assises secondaires les plus basses ; et il est remarquable que c'est aussi dans ces assises inférieures que se trouvent les fossiles animaux les plus variés, les plus nombreux et les mieux conservés et ceux dont le transport lointain est le plus difficile à concevoir, tandis qu'à mesure qu'on s'élève dans la série, les restes du règne animal semblent devenir de plus en plus rares et se réduire de plus en plus aux débris des animaux qui ont pu vivre dans les profondeurs de la mer ou flotter à sa surface, et les restes du règne végétal se réduire de plus en plus à des fragmens des grandes tiges qui, suivant la remarque judicieuse de M. Adolphe Brongniart, ont pu le plus facilement être transportées loin du lieu de leur origine. Il resterait à déci-

der si cette double différence tient à un changement graduel et général dans les circonstances dans lesquelles se sont formées les diverses couches de ce grand dépôt, ou seulement à ce que les points dans lesquels on observe les gîtes de combustible les plus élevés dans la série sont situés plus au S.-E., et plus loin des points qui servaient de rivage, que ceux où on observe des débris organiques dans les parties inférieures du même dépôt.

Nous avons cru utile, M. Adolphe Brongniart et moi, de réunir dans le tableau suivant les noms des empreintes végétales trouvées, tant dans l'argile schisteuse qui renferme le graphite, que dans le grès plus voisin du sommet du col du Chardonet, avec l'indication des autres gisemens dans lesquels les mêmes empreintes ont déjà été observées.

NOMS DES ESPÈCES (1).	LOCALITÉS ET TERRAINS différens où elles ont été recueillies.
Calamites Suckowii.	Puy-Ricard près Briançon, et terrain houiller.
Cistii.	*Ibid.*
approximatus.	Terrain houiller.
cannæformis.	*Ibid.*
Sigillaria tessellata?	Puy-Ricard près Briançon, et terrain houiller.
notata?	Terrain houiller.
Lepidodendron ornatissimum.	Puy-Ricard ? et terrain houiller.
crenatum?	*Ibid.*

(1) On remarquera que la plupart de ces espèces ont été retrouvées dans les couches qui accompagnent l'anthracite des environs de Brian-

On voit, par le tableau précédent, que certaines espèces se trouvent à la fois dans le grès du Peychagnard contemporain des couches de Petit-Cœur, et dans le grès du col du Chardonet, circonstance qui se joint au parallélisme et à la liaison progressive de toutes les couches intermédiaires, pour montrer que ces deux gites de végétaux fossiles appartiennent à deux étages différens d'une seule et même formation. Sans pouvoir encore fixer positivement l'épaisseur du dépôt qui sépare ces deux étages, je regarde comme évident que cette épaisseur (composée de la somme des épaisseurs de toutes les couches intermédiaires mesurées perpendiculairement aux plans de stratification), n'est *pas moindre de deux mille mètres*. Or, dans les parties de l'Europe où on est habitué à chercher le type des formations, il n'en existe aucune qui approche de présenter une épaisseur égale, de même qu'il n'en existe aucune qui pré-

çon que leur position rapporte également aux parties supérieures de ce système, et que dans ces deux localités on n'a observé jusqu'à présent que des tiges sans feuilles, tandis que dans les couches inférieures du même système, telles que celles de Petit-Cœur et des environs de Lamure, les feuilles sont bien plus fréquentes que les tiges ; ce qui s'accorderait avec la supposition d'un transport de végétaux venant de distances plus ou moins grandes et ayant duré pendant un temps différent, les feuilles ayant dû se décomposer plus promptement, et ne se conserver intactes que dans les couches qui se seront formées au moment même où elles auront été apportées, tandis que les tiges, et surtout les tiges fistuleuses de Calamites, auront pu flotter long-temps sans se détruire, et ne se déposer qu'après un long transport.

L'énumération des plantes de cette nouvelle localité confirme aussi l'identité complète de ces végétaux et de ceux du terrain houiller, toutes ces espèces étant très fréquentes dans les terrains houillers les mieux caractérisés. (Ad. Brongniart.)

sente des caractères minéralogiques, exactement comparables à ceux du dépôt dont nous parlons. Ainsi, quels que soient d'ailleurs les considérations qui se rattachent aux débris organiques que présente ce même dépôt, on voit qu'il ne pourra jamais s'introduire que sous forme d'anomalie, dans l'échelle des formations admise en ce moment. Il ne faut donc pas attacher trop d'importance aux différences de composition minéralogique qui existent entre le groupe de couches dont je viens de parler, et les couches inférieures du dépôt jurassique des parties non disloquées de l'Europe, dont il me paraît être le prolongement amplifié. Ces différences de composition sont peut-être une conséquence en quelque sorte nécessaire, de l'énorme différence d'épaisseur que je viens de signaler; et ces deux genres de différence se réunissent à quelques autres considérations indiquées en partie ci-dessus, pour me porter à penser que le système de couches dont je m'occupe dans cette note, se déposait au fond d'une mer très-profonde, lorsque les parties les plus étudiées du dépôt jurassique se déposaient sur des rivages où elles se couronnaient, par intervalles, de grands ressifs de polypiers. La partie centrale des Alpes semble offrir à nos regards l'*État pélagien* du dépôt dont les collines des environs de Bath et d'Oxford nous présentent l'*État littoral*.

Je reviens au gisement de graphite et de végétaux fossiles, qui fait l'objet de cet article, pour faire observer d'abord que ce graphite se trouvant dans une couche d'argile schisteuse, qui contient des impressions végétales semblables à celles qui accompagnent d'autres gisemens d'anthracite de ces contrées, qui présente même sur la surface de ces impressions des veinules d'anthracite, et

qui fait partie d'un système dans lequel de l'anthracite exploitable se montre à plusieurs hauteurs, tant au-dessous qu'au-dessus, tout semble annoncer qu'il n'est qu'une modification particulière de l'anthracite : cette modification paraît être liée à la présence de certaines roches feldspathiques, qui ne sont probablement que des ramifications d'une grande protubérance feldspathique située à peu de distance, et dont le mode d'introduction dans le grès semble clairement indiqué par la circonstance que l'un des bancs qu'elles forment coupe plusieurs strates de grès, et qu'un autre de ces bancs enveloppe une masse de grès de plusieurs mètres de diamètre. Je crois, d'après cela, que le graphite du col du Chardonet est à l'anthracite des Alpes ce que le graphite d'Ardrossan est à la houille d'Écosse.

D'après la position de la masse feldspathique voisine du col du Chardonet, et d'après l'état dans lequel se trouvent les roches qui la touchent, je crois qu'il n'y a rien de forcé à la regarder, comme faisant partie du même système que les roches serpentineuses qui percent les couches secondaires en tant de points de cette partie des Alpes.

En parcourant, en 1827, les environs de Moutiers, nous avons trouvé, M. Fénéon et moi, parmi les déblais d'une fouille qui avait été faite entre le village de Haute-Cour et celui du Buis, au nord de Moutiers, sur une masse de grès à anthracite, et de schiste noir, des échantillons dont les parties les plus charbonneuses présentent un aspect et une structure scoriacée qui rappellent le coke, et dont la masse est traversée en différens sens par de petites veines luisantes qui paraissent être du graphite. La masse de grès à anthracite et de

schiste noir que cette fouille avait eu pour but d'explorer paraissait enveloppée dans des roches serpentineuses, roches dans la sphère d'activité desquelles semblent se trouver la plupart des masses altérées qui donnent à la constitution géologique de ces contrées un caractère si particulier.

Si on se reporte à l'ensemble des faits géognostiques que j'ai énoncés, on voit qu'il est impossible de faire deux formations différentes des schistes calcaires à Bélemnites, et des grès et argiles schisteuses contenant des empreintes végétales et des anthracites; ces deux classes de couches, alternant plusieurs fois par grandes assises, appartiennent évidemment à une seule et même formation. Chercher à les séparer serait méconnaître un des traits principaux de la constitution géologique de la contrée qui nous occupe, et un de ceux qui, dès l'année 1807, ont été le mieux établis par M. Brochant, dans son Mémoire publié dans le n° 137 du Journal des Mines, sous le titre d'*Observations géologiques sur les terrains de transition qui se rencontrent dans la Tarentaise et autres parties de la chaîne des Alpes*. M. Bakewel dans un ouvrage rempli d'observations judicieuses et d'aperçus ingénieux, imprimé en 1823 (1), a émis l'opinion que les calcaires, quelquefois coquilliers, de la Tarentaise, se rapportent au lias, tandis que les dépôts d'anthracite avec empreintes végétales, de la même con-

(1) Travels comprising observations made during a residence in the Tarentaise and various ports of the grecian and pennine Alps, and in swizerland and Auvergne in the years 1820, 1821 and 1822; by R Bakewell esq. London, printed for longman, hurst, rees, orme and Brown, paternoster-row. 1823.

trée, se rapporteraient au terrain houiller. Les deux parties de cette opinion me paraissent incompatibles. Si on rapproche cette note de celle que j'ai publiée dans le cahier de juin 1828, des Annales des Sciences naturelles, je crois qu'on pourra de moins en moins se refuser à admettre que la géologie n'a d'autre alternative que de placer dans le terrain houiller, ou dans les terrains de transition, les couches coquillières de la Tarentaise, et par suite celles des environs de Digne, dont les caractères zoologiques sont si nettement tranchés, ou d'*introduire dans le terrain jurassique toutes les couches non primitives qui s'observent dans la contrée montagneuse comprise entre le* MONT BLANC, *le* MONT ROSE, *le* MONT VISO *et le* MONT PELVOUX (1); couches

(1) Le mont Pelvoux est la cime la plus élevée de l'Oisans.

Le même système de couches non primitives paraît se retrouver en Valais où on connaît depuis long-temps des gites d'anthracite; il se prolonge même dans l'Oberland Bernois, où j'ai trouvé des schistes argilo-calcaires noirs avec empreintes de Lucines entre les bains de Rosen-Lowe et le col de Scheideck, dans le sentier qui conduit de Meyringen à Grindelwald.

Dans la désignation géographique générale que je viens de donner, j'ai fait abstraction d'un petit lambeau du système à Nummulites des départemens des Hautes et Basses-Alpes, qui s'avance à l'est des montagnes primitives de l'Oisans jusqu'à peu de distance du Monestier de Briançon. Ce système à Nummulites se lie intimement aux calcaires compactes blancs de Nice, de la Provence, de la fontaine de Vaucluse, du sommet du mont Ventoux, des départemens de la Drome et de l'Isère, etc., dans lesquels on trouve des Nummulites, des Milliolites, des Hippurites, un fossile indéterminé, compagnon fréquent des Hippurites, etc., ainsi que de très-belles oolithes, et il se rattache en même temps aux dépôts de fossiles si bien caractérisés de Briançonnet (Basses-Alpes), du Villard de Lans (Isère), des montagnes de la grande Chartreuse, du mont du Chat, des hautes vallées longitudinales du Jura,

dans lesquelles il est, je crois, sans exemple qu'on ait trouvé aucune trace de Trilobite, de Productus, d'Evomphalite, ni d'aucun autre de ces fossiles dont les réunions constituent pour chacun des grands dépôts antérieurs au lias, *ce caractère particulier de famille et d'époque qu'on ne peut définir mais qu'on ne peut non plus méconnaître* (1).

NOUVELLES RECHERCHES *sur le Pollen et les Granules spermatiques des Végétaux*;

Par M. ADOLPHE BRONGNIART.

(Lues à l'Académie royale des Sciences, séance du 23 juin 1828.)

Les phénomènes de la nature, qui s'éloignent de ceux qui frappent habituellemont nos yeux, qui contredisent à quelques égards les systèmes fondés sur des observations anciennes et généralement reconnues; qui, par

de *la perte du Rhône*, de Thonne et de *la montagne des Fis*. Enoncer le fait de cette connexion, c'est assez dire que je persiste dans l'opinion indiquée dans ma note sur la constitution géognostique des environs des Martigues, que ce grand système à Nummulites, qui entre pour moitié dans la composition des Alpes calcaires, doit être rapporté au terrain du grès vert et de la craie (*wealden formation, green sand and chalk*) (voyez les Mémoires de la Société linnéenne de Normandie, année 1827). Le système à Nummulites ne saurait se séparer des couches qui, aux Voirons et à Oncille, contiennent des fucus, couches que je rapporte aussi au terrain du grès vert et de la craie. (Voyez l'Histoire des Végétaux fossiles par M. Ad. Brongniart.)

(1) *Mémoire sur les caractères zoologiques des formations*, par M. Alex. Brongniart. *Annales des Mines*, t. VI, p. 543.

cette raison, sont d'ordinaire plus difficiles à saisir, exigent, pour être admis au nombre des vérités non contestées, des recherches souvent répétées, présentées avec ces détails qui éloignent toute espèce de doute, et vérifiées par des observateurs différens; car le concours des opinions d'hommes indépendans les uns des autres, est la seule preuve de la vérité pour ceux qui ne peuvent pas la rechercher eux-mêmes.

Je n'ai donc pas été étonné de voir attaquer les observations sur les granules spermatiques des végétaux dont j'ai lu les résultats à l'Académie des Sciences, le 4 novembre de l'année dernière. Ces observations avaient cependant été faites sur des plantes assez variées : et, malgré la saison défavorable, MM. Desfontaines, Mirbel et Cassini, avaient pu vérifier les faits les plus importans sur une *Malvacée* encore en fleur à cette époque.

C'est d'après cette vérification, faite en commun par MM. les commissaires, que M. le rapporteur a dit : « Nous avons reconnu que ces petits corps ont une forme « bien déterminée, des dimensions exactement appré- « ciables et que chacun d'eux jouit d'un mouvement « propre extrêmement lent, mais qui, à raison de ses « irrégularités, paraît bien être indépendant de toute « cause extérieure. »

Une seule personne jusqu'à présent s'est élevée contre ces conclusions fondées sur les observations des trois commissaires de l'Académie, observations qui confirment parfaitement celles que j'avais déjà faites.

Avant de présenter de nouveaux faits à l'appui de ceux que j'ai déjà fait connaître, qu'il me soit permis de bien poser la question et de discuter les principales objections

par lesquelles on a cherché à combattre mes observations.

Le pollen est, comme on sait, formé de vésicules très-régulières et de formes variées, suivant les plantes dans lesquelles on l'observe. Chacun de ces grains ou de ces vésicules de pollen est composé d'une double membrane, l'une externe, généralement colorée, souvent régulièrement réticulée, est percée d'ouvertures en petit nombre, disposées avec ordre, et quelquefois recouvertes par des espèces de petits opercules. L'autre interne, plus mince, ne présente pas de structure appréciable; dans l'intérieur de cette dernière se trouve une quantité innombrable de granules assez souvent mêlés à une matière mucilagineuse amorphe. Par l'action de l'eau ou de l'humidité du stigmate, la membrane externe se contracte et pousse au dehors la membrane interne, qui s'étend et fait saillie par les ouvertures dont la membraue externe est percée. Elle forme ainsi des sortes de boyaux cylindriques plus ou moins allongés, tantôt uniques, tantôt au nombre de deux, de trois ou quatre. La matière contenue dans l'intérieur du grain de pollen s'introduit dans ces expansions tubuleuses, finit par les rompre et par se répandre, soit dans l'eau qui environne les grains de pollen lorsqu'on fait des expériences sur ces granules, soit dans le tissu du stigmate, si le pollen est soumis à l'action de l'humidité de cet organe. Ces granules pénètrent ainsi dans le stigmate, m'ont paru se porter ensuite jusqu'aux parois internes de l'ovaire et jusque dans les ovules, et concourir directement à la formation de l'embryon. Ils méritaient donc un examen plus attentif qu'on ne l'avait fait jusqu'alors; et les perfectionnemens ré-

cens introduits dans la construction des microscopes nous permettaient d'arriver à des résultats plus précis que ceux obtenus par les observateurs précédens.

En effet, ces granules étudiés avec un grossissement de 1000 fois, ou seulement de 600 fois en diamètre, présentent des caractères particuliers que j'ai vérifiés depuis mes premières observations, sur un grand nombre de plantes différentes ; les plus remarquables sont la constance de la forme et de la grandeur de ces petits corps dans une même espèce et les mouvemens particuliers dont ils sont doués.

On a dit que ces granules variaient tellement de volume, qu'on ne pouvait en donner que des approximations plus ou moins défectueuses. Je présente en ce moment à l'Académie, les dessins exacts des granules de vingt-quatre espèces de plantes différentes, tels qu'ils se présentent au microscope, dessinés à *la Camera lucida*, dessins que je n'ai pas voulu remettre au net, afin qu'on ne puisse même pas presumer que je les ai régularisés ou représentés plus nets qu'ils ne sont.

On verra que, dans un grand nombre de plantes, tous ces globules sont d'une régularité et d'une uniformité de grosseur étonnantes ; que, dans deux ou trois espèces seulement, les différences de grosseur sont plus sensibles ; mais on verra aussi qu'il existe, dans d'autres plantes, une cause d'erreur qui en aura probablement imposé aux personnes qui ont voulu vérifier mes recherches avec des instrumens moins parfaits. Outre ces granules réguliers, en général très-petits, et doués de mouvemens, on observe dans plusieurs plantes, dans les Rosacées, les Saules, les Scabieuses et probablement

dans d'autres encore, de petits corps irréguliers ou allongés, plus transparens que les vrais granules spermatiques et qui paraissent analogues, à quelques égards, aux globules du mucus des animaux, quoiqu'en différant, sans doute, par leur nature. Ces petites masses mucilagineuses, dont je ne chercherai pas ici à déterminer la nature chimique, sont beaucoup plus volumineuses que les granules spermatiques, plus transparentes, de grosseur inégale, et le plus souvent d'une forme irrégulièrement ovoïde ou cylindrique.

Ces corpuscules sortent quelquefois évidemment de l'intérieur du grain de pollen, comme on peut le voir sur la Scabieuse; dans d'autres cas, ils paraîtraient mêlés aux grains mêmes de pollen dans l'anthère, ou adhérer à leur surface.

Que l'on considère ces corpuscules comme des gouttelettes de résine ou d'huile concrétées, cela me paraît très-naturel; mais comment ne les a-t-on pas distingués des granules spermatiques qui en sont si différens et qui existent dans le pollen de toutes les plantes, tandis que ces corpuscules irréguliers ne se présentent que dans un petit nombre d'espèces; c'est ce que j'ai peine à concevoir. Ces petites masses distinctes, irrégulières, transparentes, jaunâtres, ne sont pas les seuls corps qui soient mêlés aux granules spermatiques; dans beaucoup d'autres plantes, ces granules sont enveloppés dans une matière mucilagineuse amorphe plus ou moins abondante; quelquefois très-visqueuse (par exemple dans les Scabieuses), d'autres fois assez facilement soluble dans l'eau. Tantôt, ces deux substances différentes sont mêlées aux granules spermatiques dans le même pollen; tantôt,

l'une des deux seulement existe à la fois ; enfin, plusieurs plantes paraissent entièrement dépourvues de l'une et de l'autre. Le sac formé par la membrane interne du grain de pollen ne paraît alors contenir que les granules spermatiques.

Ces matières, mêlées aux granules polliniques, jouent probablement le même rôle dans les plantes que le mucus qui, dans la plupart des animaux, se mêle au sperme sécrété par le testicule, et de même elles peuvent induire en erreur un observateur superficiel.

Je crois que ces nouveaux faits, et les figures qui viennent à l'appui, suffiraient pour prouver que les granules spermatiques, réguliers et toujours semblables entre eux dans la même espèce, ne peuvent pas être des masses de matière non organisées, des gouttelettes de résine non encore concrétée, ou d'huile essentielle commençant à se concréter ; cependant on avait avancé que ces granules n'étaient pas autre chose, et on en avait donné pour preuve qu'ils se dissolvaient dans l'alcool. Cette solubilité des granules spermatiques dans l'alcool ne me paraissait pas un fait très-important, puisque de petits corps organisés auraient pu être composés essentiellement de matières résineuses ou oléagineuses, et être solubles par cette raison dans l'alcool, de même que des êtres composés en tout ou en grande partie d'albumine seraient solubles dans une liqueur alcaline, et que ceux formés principalement de gélatine le seraient dans l'eau bouillante.

Cependant, voulant vérifier ce fait de deux manières, j'ai commencé par examiner, au microscope, le précipité formé par l'eau dans une solution de résine, et je n'y

ai vu que des agrégats irréguliers qui n'avaient aucune analogie avec les granules réguliers du pollen.

On observe la même chose dans le suc laiteux de divers végétaux, lorsqu'il est mêlé avec de l'eau ; on y voit des granules très-petits, à peine égaux aux plus petits granules du pollen ; d'autres, irrégulièrement agglomérés en masses informes, et qui m'ont toujours paru parfaitement immobiles. Après m'être assuré ainsi qu'il n'y avait pas la moindre analogie entre les granules spermatiques et des gouttelettes de résine concrétées, j'ai essayé de dissoudre ces granules spermatiques dans de l'alcool à 38° ; j'ai fait cette expérience sur les granules de quelques graminées et du melon, parce que ces granules n'étant mêlés qu'avec très-peu de matière mucilagineuse, ou même en étant entièrement dépourvus, les changemens qu'ils pouvaient éprouver auraient été plus faciles à saisir. Les granules qui, par l'évaporation de l'eau, s'étaient déposés à la surface du verre, n'ont présenté aucun changement lorsque je les ai couverts d'une goutte d'alcool, que j'ai renouvelée plusieurs fois à mesure qu'elle s'évaporait : les granules m'ont paru, au bout de quelque temps, diminuer un peu, et devenir moins transparens, comme des corps qui se rétracteraient légèrement ; mais ce changement était très-peu apparent ; les granules ne présentaient plus le moindre mouvement, soit qu'on ne les détachât pas du verre, soit qu'on les mêlât d'abord dans l'alcool, avec la pointe d'une aiguille : mais, dans ce cas, ces expériences doivent être faites avec les précautions que nous allons indiquer en parlant du mouvement de ces petits corps. Ce dernier point était en effet

le plus délicat et le plus important, peut-être, à bien établir.

On peut le révoquer en doute de deux manières, ou en niant le mouvement lui-même des globules, ou en l'attribuant à des causes extérieures.

Il me paraît impossible de douter du mouvement en lui-même, car il suffit d'examiner avec attention la position respective des divers granules qui se trouvent dans le champ du microscope, pour voir qu'ils changent de place quelquefois très-lentement, quelquefois avec assez de rapidité, et toujours d'une manière fort irrégulière. On rend ces changemens de position encore plus sensibles en reportant, au moyen de la *Camera lucida*, ces granules sur un papier; on peut ainsi suivre leurs mouvemens avec la pointe du crayon, et les tracer sur le papier; c'est ce que j'ai fait dans quelques-uns des dessins qui accompagnent ce Mémoire (voyez Pl. 13, fig. 3). On ne peut douter, après avoir répété ces observations un certain nombre de fois, que ces granules ne soient doués de mouvemens en général assez lents et très-irréguliers.

Cette irrégularité était déjà une forte présomption pour croire que ces mouvemens n'étaient pas dus à une cause extérieure : une preuve beaucoup plus convaincante pourrait se déduire de l'absence du mouvement d'autres corpuscules aussi petits mis dans les mêmes circonstances, et même quelquefois mêlés avec eux, tels que des corpuscules résineux, des globules de lait, des débris de membranes, des portions de mucilage, ou même ces corps irréguliers qui sont quelquefois mêlés aux granules spermatiques dans le pollen. Aucun de ces corps, observé dans les mêmes circonstances, ne pré-

sente un mouvement analogue à celui des granules spermatiques. Quoique ces observations comparatives me parussent prouver bien clairement que les mouvemens des granules spermatiques dépendaient d'une cause qui existait en eux-mêmes, on prétendait que ces mouvemens pouvaient être dus à l'agitation du liquide, produite par l'évaporation, par le tremblement du sol ou de l'air. Pour éviter l'influence de ces causes, j'ai fait mes observations de la manière suivante : J'ai fait crever les grains de pollen dans de petites capsules de verre faites au moyen de petites lentilles concaves, et j'ai recouvert la goutte d'eau, contenue dans cette petite capsule, au moyen d'une lame très-mince de mica qui s'opposait à l'évaporation et à l'agitation de la surface de l'eau, et qui me permettait cependant d'approcher suffisamment les lentilles objectives pour pouvoir employer les grossissemens les plus considérables du microscope. Toutes mes observations ont été faites soit à la lampe, soit, plus souvent, au moyen de la lumière des nuées, pour éviter l'échauffement produit par la lumière directe du soleil; malgré toutes ces précautions, les mouvemens non seulement n'ont pas cessé d'avoir lieu, mais ils n'ont pas présenté la moindre différence. Ils sont donc complètement indépendans de toutes ces causes extérieures, car, en supposant même que les précautions que j'ai prises n'eussent pas complètement détruit leur influence, elles l'auraient affaiblie, et les mouvemens auraient dû devenir beaucoup plus faibles.

Si, au contraire, vous remplacez l'eau par de l'alcool, en employant les mêmes précautions, les mouvemens cessent complètement, bien loin d'être plus rapides

comme cela devrait avoir lieu s'ils étaient dus à l'évaporation du liquide.

Les observations que je viens de rapporter me paraissent suffisantes pour détruire les objections qu'on avait élevées contre les résultats que j'avais avancés dans mon premier Mémoire, résultats qu'elles confirment entièrement, et qu'elles peuvent faire considérer comme un fait général, puisqu'elles les étendent à un nombre beaucoup plus considérable de plantes prises dans des familles très-différentes de celles que j'avais observées en premier.

Ces caractères des corpuscules fécondans ne paraissent pas même s'appliquer seulement à ceux des plantes phanérogames, et leur existence dans les organes fécondans de quelques plantes cryptogames pourra jeter beaucoup de jour sur la physiologie et sur l'organographie de ces végétaux singuliers.

On sait qu'Hedwig, par des recherches pleines de finesse et de sagacité, était parvenu à reconnaître, dans plusieurs familles de plantes cryptogames, des organes de deux sortes, dont les uns lui avaient paru jouer le rôle des étamines, et les autres celui des pistils.

Ses opinions à cet égard, long-temps révoquées en doute par des botanistes du premier ordre, finissent cependant, comme toutes les opinions fondées sur des faits exacts et des rapprochemens justes, par être adoptées tous les jours plus généralement. Quelques observations sur les organes mâles des Prêles et des Chara, me paraissent confirmer entièrement les suppositions d'Hedwig. Ainsi, dans les Prêles, les organes désignés par cet ingénieux botaniste comme les anthères, ont

à beaucoup d'égard la structure des grains de pollen ; ces petits sacs membraneux renferment des granules, et ces granules présentent tous les caractères des granules spermatiques, c'est-à-dire qu'ils sont tous semblables entr'eux, et doués de mouvemens très-sensibles, plus vifs même que ceux des granules de la plupart des plantes phanérogames.

Une observation semblable faite sur les Chara vient d'être publiée il y a peu de mois en Allemagne, par M. Bischoff; mais ce savant n'y a vu qu'un phénomène isolé, et a cru par cette raison pouvoir l'attribuer à la formation, pour ainsi dire instantanée, d'animalcules infusoires dans la matière qui remplit les anthères, formation qui n'aurait rien d'analogue dans aucun autre cas.

Cette observation confirme si bien les faits que j'ai décrits, elle les confirme en fournissant un nouvel exemple d'autant plus remarquable qu'il a pour objet une plante qui, par son organisation singulière, s'éloigne à tant d'égards des plantes phanérogames, que je demande la permission de citer les expressions mêmes de M. Bischoff. « Je dois rapporter ici, dit ce savant, « un phénomène remarquable que j'ai observé toutes les « fois que j'examinais des globules de Chara (anthères « de Linnée, d'Hedwig, et de la plupart des autres « auteurs). Chaque fois qu'après avoir écrasé un de ces « globules je le mettais sous le microscope, avec la ma- « tière mucilagineuse qu'il contenait, j'observais dans « cette dernière une foule innombrable d'animalcules « infusoires : ils paraissaient consister en trois à six pe- « tits points obscurs réunis par des lignes transver-

« sales, comme par de petites tiges ; ils présentaient un « mouvement de tremblement continuel, par lequel « chacun des points et des petites tiges qui les réunis- « saient tournaient autour les uns des autres, et for- « maient ainsi toutes les figures anguleuses possi- « bles, qui changeaient de formes à chaque instant ; « ce phénomène étonnant paraissait encore si petit sous « le plus fort grossissement du microscope, qu'à peine « s'il était possible de le représenter par un dessin. »

Cette observation est d'autant plus curieuse qu'elle a été faite par un botaniste qui ne pouvait avoir à cette époque aucune connaissance des résultats auxquels l'examen du pollen des plantes phanérogames m'avait amené ; qui n'y était conduit par aucune théorie, et qui même, par ces raisons, n'a pas pu sentir la liaison de ces phénomènes avec d'autres analogues.

Je terminerai cette notice par une dernière remarque qui me paraît importante sous le point de vue du rôle que ces granules jouent dans l'acte de la fécondation, et qui peut avoir des applications dans la culture des végétaux. On sait qu'il y a un grand nombre de plantes qui, dans nos serres, ne donnent pas de graines, ou n'en donnent que très-rarement ; ce défaut de développement de l'embryon pouvait dépendre, soit d'une imperfection du pollen qui ne serait pas apte à opérer la fécondation, soit d'un défaut de structure ou de nutrition dans les organes femelles qui doivent transmettre le fluide fécondant à l'ovule, et fournir à l'embryon les matières nutritives qui sont nécessaires à son développement.

Ayant cherché cet hiver à répéter sur plusieurs plantes

de serres les observations que j'avais déjà faites sur les granules spermatiques, j'ai trouvé presque constamment les grains de pollen remplis d'une matière mucilagineuse, mais entièrement dépourvus de ces granules réguliers et mobiles que j'avais considérés comme devant concourir à la formation de l'embryon. Cette absence des granules spermatiques dans le pollen des plantes chez lesquelles la fécondation ne s'effectue pas, semble bien confirmer cette opinion, que les granules spermatiques sont la partie essentielle du pollen, celle qui opère réellement la fécondation, et on peut aussi en conclure que, dans la culture des végétaux qui exigent une chaleur artificielle, il faudrait donner un soin tout particulier aux plantes dont on désire obtenir des graines, pendant le temps qui précède la floraison, temps pendant lequel le pollen se forme dans le bouton, et à l'époque où cette partie si importante pour la fécondation acquiert son dernier développement, et agit sur le stigmate, c'est-à-dire au moment de la floraison.

NOTE ADDITIONNELLE.

Le Mémoire précédent a été imprimé exactement tel qu'il a été lu à l'Académie, le 23 juin 1828, plus d'un mois avant la publication du Mémoire de M. R. Brown, dont la traduction a été insérée dans le cahier de septembre de ces Annales. Les observations de ce savant botaniste m'ont engagé à faire, sur ce sujet, de nouvelles recherches, qui s'accordent généralement avec

les siennes, c'est-à-dire que dans quelques plantes, et particulièrement dans les onagraires, j'ai bien reconnu le mélange de très-petits granules mobiles avec les corpuscules plus gros, allongés, également mobiles, que j'avais signalés, il y a un an, comme propres au pollen. Quant aux molécules des corps inorganiques, on observe en effet assez souvent, dans plusieurs substances broyées dans l'eau, de très-petits corpuscules arrondis semblables aux plus petites molécules du pollen, et doués de mouvemens analogues en apparence à ceux des granules du pollen; mais ces mouvemens m'ont paru bien moins constans que ceux des granules polliniques, la même substance les présentant dans certains cas, et n'en montrant pas distinctement dans d'autres : en général ces mouvemens m'ont semblé d'autant plus évidens, que les corps qui fournissent ces molécules sont meilleurs conducteurs de l'électricité : ainsi les métaux les présentent d'une manière bien plus sensible et bien plus constante qu'aucun autre corps, et les résines, au contraire, ne paraissent pas en offrir. Ces mouvemens qui, comme ceux des granules polliniques, semblent bien dépendre de forces inhérentes à ces particules elles-mêmes, et non d'influences extérieures, sont-ils pour cela dus aux mêmes causes? C'est ce qu'il est bien difficile de décider dans l'état actuel des recherches sur ce sujet.

Il paraît contraire à tout ce que nous savons, d'attribuer le mouvement des particules des corps inorganiques à une cause semblable à celle qui détermine le mouvement des êtres organisés, c'est-à-dire à une contraction ou à une extension de ces particules. Il est beaucoup

plus probable que ces mouvemens ont pour cause des répulsions ou des attractions des molécules entr'elles, influences qui sont du ressort de la physique, et qu'il sera très-difficile sans doute de déterminer avec précision. On peut encore présumer que les mêmes causes déterminent les mouvemens des plus petites molécules des corps organisés, de celles que M. Brown regarde comme les molécules élémentaires de ces corps; mais les mouvemens des particules plus grosses, contenues dans le pollen, de ces granules d'une forme quelquefois très-particulière et constante dans la même plante, que j'ai nommés granules spermatiques, sont-ils produits par la même cause? c'est ce dont il est encore permis de douter.

Le caractère essentiel d'un mouvement organique, c'est le changement de forme du corps qui en est le siége, c'est-à-dire la contraction ou l'extension de quelques-unes de ses parties; c'est le seul caractère qui, dans ces petits corps surtout, puisse servir à distinguer un mouvement vital d'un mouvement produit par des attractions ou des répulsions physiques.

Le seul moyen de déterminer si les mouvemens des granules spermatiques sont dus à une action vitale, ou s'ils ne dépendent que d'influences purement physiques, communes aux particules très-ténues de tous les corps, serait donc de s'assurer si ces petits corps changent de forme en se mouvant; déjà, dans mes premières observations sur ce sujet (Ann. des Sc. Nat., t. 12, p. 45), j'avais dit que les particules les plus grosses du pollen, dans les *Hibiscus* et les *OEnothera*, m'avaient paru se courber et changer de forme pendant leur mouvement.

M. R. Brown annonce avoir observé la même chose dans plusieurs plantes, et particulièrement dans le *Lolium perenne*, sur lequel je l'ai également reconnu. Ces changemens de forme, s'ils sont bien réels, seraient des preuves certaines de la nature du mouvement de ces corps ; mais, dans une question aussi délicate, je n'oserais pas affirmer que des changemens dans la manière de se présenter de ces corpuscules, ou dans leur distance focale, ne soient l'origine de ces modifications apparentes dans leur forme. La seule chose sur laquelle je ne puis conserver aucun doute, et sur laquelle j'ai le bonheur de voir mon opinion entièrement confirmée par celle des commissaires de l'Académie et de M. Brown, c'est l'indépendance complète de ce mouvement de toutes les causes extérieures influant sur le liquide ambiant. Il me paraît bien certain que la cause du mouvement, quelle quelle soit, réside dans une force physique ou organique inhérente aux corpuscules mêmes qui se meuvent. C'était la seule chose que j'avais avancée dans mes premières observations sur ce sujet, puisqu'en disant que ce mouvement était spontané, j'avais observé que j'entendais seulement exprimer par ce mot que ce mouvement était inhérent aux granules eux-mêmes.

On va voir que les opinions de quelques observateurs habiles que je vais citer, confirment complètement cette manière de voir.

M. Cassini, dans le Rapport qu'il a fait à l'Académie des Sciences dans sa séance du 1er décembre sur le Mémoire précédent, au nom d'une commission composée de MM. Desfontaines, Mirbel, de Blainville et H. Cas-

sini, s'exprime ainsi, après avoir résumé les opinions contenues dans ce Mémoire et dans ceux de MM. Raspail et R. Brown :

« Vos commissaires, après s'être livrés à l'observa-
« tion des faits avec tout le soin dont ils sont capables,
« et en écartant de leur esprit toute préoccupation sys-
« tématique, ont unanimement reconnu, avec M. Bron-
« gniart et M. Brown, que les causes extérieures,
« auxquelles M. Raspail attribue le mouvement des
« granules, n'y exercent aucune influence.

« D'une autre part, nous reconnaissons, avec
« M. Brown, que divers corps inorganiques, broyés
« dans l'eau, offrent sinon toujours au moins quelquefois
« corpuscules dont les apparences de grandeur, de
« forme et de mouvement, sont à peu près les mêmes,
« sous l'œil armé du microscope, que celles des granules
« polliniques : telles sont les apparences extérieures.
« Mais faut-il nécessairement en conclure que la nature
« intime, toutes les propriétés, les fonctions sont ab-
« solument les mêmes dans ces corps d'origines si di-
« verses ? C'est ce que nous n'aurons pas la témérité de
« décider, et ce qui ne pourrait l'être avec assurance
« qu'après des recherches bien plus nombreuses et plus
« approfondies que celles que nous avons pu faire. »

On se rappelle que M. Brown, dans le Mémoire publié récemment dans ces Annales, considère également le mouvement de ces granules comme dépendant des molécules elles-mêmes. Il s'exprime en effet ainsi en parlant des molécules du pollen du *Clarkia pulchella* (1) :

(1) Voyez les *Annales des Sciences naturelles*, tom. XIV, p. 344.

« Ces mouvemens suffirent pour me convaincre,
« après des observations souvent répétées, qu'ils ne
« provenaient ni de courant dans le fluide, ni de son
« évaporation graduelle, mais qu'ils appartenaient à la
« particule elle-même. »

Mes observations sur ce sujet, et sur quelques autres points de la structure du pollen, ayant été l'objet de quelques discussions, on me permettra de citer encore ici textuellement une lettre de M. le Baillif, dont le talent pour les observations microscopiques est généralement connu.

Paris, 21 octobre 1828.

..... Nous avons soumis, M. Delille et moi, à mon microscope d'Amici, la majeure partie des pollens qui ont servi à vos savantes explorations, et tout ce que nous avons abordé a été pleinement confirmé, même votre prévision consignée page 24, où vous dites, après avoir parlé de deux appendices tubuleux du pollen de l'*OEnothera* : « Je ne serais pas même étonné qu'il en sortît quelquefois un par chaque angle, c'est-à-dire trois du même grain. »

Nous avons été très-heureux, car trois grains à trois boyaux chacun et de la plus belle dimension, se sont trouvés dans du pollen d'*OEnothera salicifolia*; un entre autre, qui, étant complètement isolé, faisait voir le phénomène dans toute sa beauté et sans laisser aucune ressource à l'incrédulité la plus hargneuse.

Vous savez, monsieur, probablement mieux que moi, qu'on obtient des boyaux d'une longueur extraordinaire des grains de pollen de la balsamine, les uns restent

terminés en cœcum, les autres éprouvent de la part des granules spermatiques, une pression assez forte pour perforer le cœcum, alors on voit éjaculer par épanouissement; tous les grains marchent à la suite les uns des autres et s'épanchent en forme d'éventail; ce spectacle ne laisse rien à désirer à l'amplification de deux cents fois seulement; il est incontestable (1).

Il y a long-temps aussi que j'ai remarqué des boyaux assez longs sortant du pollen du *Robinia pseudo-acacia*.

Quant aux granules mouvans, je suis charmé de vous dire que M. Delille et moi les avons parfaitement vus dans le *Lolium perenne* surtout, ainsi qu'avec le pollen de la coloquinte, où le mouvement peut s'observer pendant *plus d'une heure*.

M. Amici de Modène, dont le suffrage vous sera certainement agréable, m'écrit sur ce sujet: *Io ho ripetata l'interessante observazione del signor Brongniart e l'ho trovata piènamente vera.*

(1) Ces observations, que j'ai revues avec M. le Baillif, ainsi que celles que j'avais faites durant l'été dernier sur beaucoup de pollens différens, me font persister plus que jamais dans l'opinion que j'ai avancée, que la masse cylindrique, qui sort par un ou plusieurs points de la surface du pollen lorsqu'il est exposé à l'humidité, est environnée par une membrane très-mince, formant une sorte de boyau dans lequel on voit assez souvent les granules libres se mouvoir d'une manière qui montre qu'ils sont tout-à-fait indépendans de cette membrane, et qu'elle forme une cavité continue. La longueur plus ou moins grande de ce boyau membraneux, et son absence complète dans quelques cas, me paraissent dépendre de la plus ou moins grande extensibilité de la membrane qui le compose et de la lenteur avec laquelle il se développe. Après avoir revu ce fait sur un grand nombre de plantes, j'ai de la peine à concevoir comment un observateur aussi habile que M. R. Brown peut ne pas admettre l'existence de cette membrane tubuleuse.

Les observations consignées dans le Mémoire précédent que viennent appuyer les faits rapportés par MM. les commissaires de l'Académie, par M. Robert Brown, par M. Lebaillif et par M. Amici, me semblent donc confirmer complètement ce que j'avais avancé dans mon premier Mémoire sur ce sujet, lu à l'Académie des Sciences le 4 novembre 1827, c'est-à-dire que les granules du pollen ont, dans la même plante, une forme et une grandeur qui ne varient que dans des limites peu étendues, et qu'ils sont doués de mouvemens qui dépendent de causes inhérentes à ces molécules elles-mêmes.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. 13, fig. 1. Grain de pollen et granules spermatiques de l'*Amygdalus nana* grossis 1050 fois ; ils sont mêlés de corpuscules oblongs plus transparens, inégaux, qui ne paraissent pas sortir du pollen, mais de l'anthère, et qui sont complètement immobiles. Les petits granules sortis du pollen ont des mouvemens rares, mais bien caractérisés : ces mouvemens deviennent plus vifs au bout de quelque temps, lorsque la matière mucilagineuse s'est dissoute.

Fig. 2. Grain de pollen et granules spermatiques du *Salix caprea* grossis 1050 fois ; ils sont mêlés de corpuscules irréguliers, plus transparens, qui sont complètement immobiles ; les petits granules plus opaques sont seuls mobiles.

Fig. 3. Grain de pollen encore fermé, et granules spermatiques du Melon (*Cucumis Melo*), grossis 640 fois. Les granules sont très-mobiles.

Fig. 4. Grain de pollen et granules spermatiques du *Lonicera caprifolium* au moment de l'émission, grossis 640 fois. Les mouvemens des granules complètement isolés sont très-vifs.

Pl. 14, fig. 1. Grain de pollen et granules spermatiques de l'*Hemerocallis flava*, grossis 640 fois. Le mucilage est très-abondant : les granules isolés sont très-mobiles.

Fig. 2. Grain de pollen avec le boyau servant à l'émission, et granules spermatiques de *Tradescantia virginica*, grossis 640 fois. Les granules sont mêlés de beaucoup de mucilage; il n'y a pas de mouvement bien appréciable.

Fig. 3. Pollen et granules spermatiques du *Calamagrostis colorata*, grossis 640 fois. Mouvemens lents.

Fig. 4. Grain de pollen et granules spermatiques de l'*Avena flavescens*, grossis 640 fois. Les mouvemens sont bien sensibles. C'est la plante dans laquelle les granules m'ont paru les plus inégaux.

MÉMOIRE *sur une nouvelle espèce de coquille fossile du genre Férussine* (Grateloup), *Strophostome* (Deshayes);

Par M. AUGUSTIN LEUFROY.

Dans le Bulletin d'histoire naturelle de la Société linnéenne de Bordeaux (1), M. Grateloup a établi un nouveau genre, sous le nom de *Ferussina*, pour une coquille terrestre fossile découverte dans les terrains marins supérieurs des environs de Dax (Landes).

Cette coquille, que nous avons vue dans sa collection et qui présente de l'analogie avec les *Anostomes* par la rétroversion de son ouverture, s'en éloigne par l'absence totale de dents, tandis que la continuité de son péristome l'a fait rapprocher avec plus de raison du genre *Cyclostome*.

Il ne décrit qu'une espèce, sans la figurer, et lui impose le nom de *Ferussina Anostomæformis*.

M. Deshayes ne paraît pas avoir eu connaissance du

(1) Tom. II, p. 5 (octobre 1827), et p. 92 et 96 (mars 1828).

travail de M. Grateloup, puisque la même coquille lui donne postérieurement occasion d'établir un genre auquel il assigne le nom de *Strophostoma* (1), avec les caractères suivans : *Testa ovato-globosa. Apertura rotundata marginata, obliqua, simplex, dentibus vacua, sursum reversa. Umbilicus plus minusve magnus. Operculum?*

Comme M. Grateloup, il remarque les rapports de cette coquille avec les *Anostomes* et les *Cyclostomes*. Il démontre qu'elle doit plutôt être placée près de ce dernier genre, puisque, comme lui, elle était probablement munie d'un opercule. Il décrit et figure deux espèces; l'une, qu'il appelle *Strophostoma lævigata*, est la même que la *Ferussina Anostomæformis* de M. Grateloup, et provient de la même localité; l'autre, qui porte le nom de *Strophostoma striata* a été trouvée dans un calcaire d'eau douce de Bouxveiller, en Alsace.

Nous avons été assez heureux pour découvrir une troisième espèce de ce beau genre. Elle est d'autant plus curieuse, qu'elle s'éloigne des deux autres par des caractères importans.

En effet, dans les espèces déjà décrites, le dernier tour est arrondi inférieurement et l'ombilic largement ouvert. Dans la nôtre, au contraire, le dernier tour est aplati, et de cet aplatissement résulte une absence totale d'ombilic. Il devient donc nécessaire de modifier les caractères génériques donnés par M. Deshayes, puisqu'il arrive ici, ce qui a lieu surtout dans les *Hélices*, c'est-à-dire, une grande inconstance dans la forme de

(1) *Ann. des Sc. natur.*, tom. XIII (mars 1828), p. 282.

l'ombilic, et on devra ajouter après ces mots, *umbilicus plus minusve magnus*, ceux-ci, *aliquando nullus*. Ainsi notre espèce se rapproche encore plus que les autres, par ses caractères propres, de la forme des *Anostomes*, quoiqu'elle en demeure évidemment séparée par ceux qui lui sont communs avec ses congénères.

La forme de sa bouche est plus exactement circulaire que celle des deux autres espèces décrites, et ressemble beaucoup à celle de certains *Cyclostomes*.

Quoiqu'il soit prudent de ne pas affirmer, d'une manière positive, que ce genre était pourvu d'un opercule, puisque nous n'en avons aucune preuve directe, cependant on peut dire qu'il est dans les coquilles des modifications tellement dépendantes de l'organisation de l'animal, que leur examen ne peut laisser aucun doute sur cette organisation. Telle est, par exemple, la forme de l'ouverture dans les *Péristomiens* et les *Scalariens*. On peut en quelque sorte décider *à priori*, par la disposition de cette ouverture, que l'animal est pourvu d'un opercule. Il est donc à peu près évident pour nous que les *Férussines* étaient munies de cet organe important.

Comme l'antériorité, dans l'établissement du genre qui nous occupe, appartient à M. Grateloup, nous la respecterons, en adoptant le nom qu'il a imposé, tout en regrettant qu'il ne l'ait pas écrit *Ferussacia* plutôt que *Ferussina*.

Ferussine lampe, *Ferussina lapicida* Nob.

(Planche xi, *A*, fig. 1, 2, 3.)

F. testa ovato-globosa, sub irregulariter contorta, striata; apice obtuso; postremo anfractu infernè depresso, umbilicum obtegente; rima umbilicali excentrica; apertura inæqualiter marginata; margine sulcis circularibus notato.

Cette espèce, bien distincte des deux autres, est surtout remarquable, comme nous l'avons déjà dit, par l'aplatissement que son dernier tour éprouve à la partie inférieure, par l'absence d'ombilic qui en est la suite, et par sa fente ombilicale excentrique. L'accroissement rapide de ce même dernier tour, et sa déviation vers la place de l'ombilic, cause entre lui et les autres une disproportion qui donne à l'enroulement de l'ensemble de la spire une apparence d'irrégularité; mais cette irrégularité est constante dans les individus plus ou moins entiers que nous avons eus sous les yeux. Les tours de spire sont convexes, finement striés; la suture est simple. Le péristome est garni extérieurement d'un bourrelet beaucoup plus large à la partie de la bouche éloignée de la spire, qu'à celle qui en est rapprochée. Les stries d'accroissement, devenues plus sensibles sur ce bourrelet, le font paraître comme sillonné de lignes circulaires. Placée sur son ouverture, cette coquille rappelle la forme d'une sangsue fixée par sa ventouse.

Longueur 25 mill., largeur 15 millimètres.

Nous avons découvert cette jolie et rare espèce, au mois de février dernier, non loin du pic volcanique de

Rondonnel, à Valmargues, près Montpellier, dans un calcaire d'eau douce compacte, blanc-grisâtre, quelquefois bréchiforme, où elle est accompagnée d'un petit *Planorbe*, de *Lymnées* indéterminables, et d'un beau fossile, que M. Marcel de Serres a indiqué dans l'un de ses Mémoires sous le nom d'*Achatina Hopii*. Le test de toutes ces coquilles, comme celui des *Férussines*, est spathifié. Nous devons l'indication de ce calcaire à notre ami M. Jules de Christol, dont les recherches et les connaissances ont enrichi la géologie du département de l'Hérault de tant de découvertes importantes.

Nous avons appris depuis, de M. Emilien Dumas, de Sommières (Gard), naturaliste aussi instruit que modeste, qu'il a rencontré aux environs de Sommières l'espèce que nous décrivons et dans les mêmes circonstances géologiques.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI, *A*.

Fig. 1. *Ferussina lapicida* Nob., vue en dessus.
Fig. 2. La même, vue de côté.
Fig. 3. La même, vue en dessous.

DESCRIPTION *d'une nouvelle espèce d'Hélice fossile;*

PAR M. AUGUSTIN LEUFROY.

Le genre *Hélice*, si riche en espèces vivantes, ne renferme jusqu'à présent qu'un très-petit nombre d'espèces fossiles; encore plusieurs d'entre elles ne peuvent-elles être admises, puisque les unes ont été établies d'après des individus jeunes, tandis que les individus

adultes ont reçu d'autres noms; les autres, d'après des moules plus ou moins imparfaits, qui n'ont pas permis de donner aux caractères spécifiques toute la rigueur nécessaire. On peut donc regarder comme à peu près nulle la connaissance de nos richesses fossiles dans ce genre; et pourtant les collections renferment un assez grand nombre d'espèces bien conservées. Il est à désirer qu'une main habile en entreprenne la monographie. Intéressans par la variété de leurs formes, les *Hélices* ne le sont pas moins par leur double gisement dans les dépôts d'eau douce et dans les dépôts marins, où les théories de M. Constant Prévost sur la formation des terrains tertiaires pourraient assez bien expliquer leur présence.

En attendant qu'un travail général paraisse sur cette matière, il sera intéressant de publier les espèces dont la conservation permettra une description entière et exacte, et dont le gisement sera bien déterminé. Celle que nous allons faire connaître renferme ces deux conditions.

HELICE DE REBOUL. *Helix Reboulii.* Nob.

(Planche XI, *A*, fig. 4, 5, 6.)

H. Testa solida, subdepressa, utrinque convexa, longitudinaliter striata; apice obtuso; anfractibus rotundatis; apertura obliqua, ovali, coarctata, marginata; peristomate incrassato, reflexo; umbilico nullo.

Cette coquille, d'une taille médiocre est assez épaisse; à peu près également convexe des deux côtés; elle est

finement striée ; les tours de spire sont arrondis ; l'avant-dernier et le dernier, près de l'insertion du bord droit, sont légèrement carénés ; le sommet de la spire est obtus et lisse ; la suture est peu marquée. La bouche est petite, munie d'un bourrelet intérieur, rétrécie par un renflement du bord columellaire ; le bord droit s'insère obliquement sur l'avant-dernier tour et tend à se rapprocher de l'ombilic, qui est entièrement recouvert. Le péristome est épais et réfléchi. Une lame mince revêt, dans l'intérieur de la bouche, la convexité de l'avant-dernier tour. Le test est changé en spath calcaire.

Longueur 17 mill., largeur 14 mill.

Gisement. Au lieu appelé *Fourneau à chaux de Caux*, près Pézénas (Hérault), dans un calcaire d'eau douce bien caractérisé, blanc et marneux, recouvert d'une couche peu épaisse, d'un calcaire sableux, dépendant de cette division des terrains marins tertiaires (terrains marins supérieurs), à laquelle M. Marcel de Serres a imposé le nom de *Calcaire moellon*. Nous n'avons pas rencontré, dans ce calcaire d'eau douce, d'autre coquille que l'*H. Reboulii* qui y est assez abondante ; mais, le plus souvent, réduite à l'état de moule intérieur.

Nous dédions cette espèce, comme un témoignage de respect et de reconnaissance, à M. Réboul, correspondant de l'Institut, à qui nous en devons la première indication.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI, *A*.

Fig. 4. *Helix Reboulii* Nob., vue en dessus.
Fig. 5. Le même, vu de côté.
Fig. 6. Le même, vu en dessous.

Sur le Séléniure de cuivre trouvé en Amérique dans les mines dites d'argent de Santa-Rosa, à quatre lieues d'Iguique;

Par M. Dubuisson.

Professeur et Conservateur du Muséum d'Histoire naturelle de la ville de Nantes.

Les mines dont nous nous occupons gisent par 20° Lat.-S. ou environ. Le sol à plusieurs milles à la ronde est formé de sel marin subgranulaire blanchâtre, à tissu lâche, mélangé d'argile rougeâtre et grisâtre; c'est dans ce sol qu'est située la mine principale dont le puits a environ soixante toises de profondeur, et dont l'ouverture est à plus de cent toises au-dessus du niveau de la mer. Le produit dominant de cette mine est le cuivre, qui rend trois à quatre pour cent d'argent : elle est distante de deux lieues de celle de Huantajaya gisant dans le même sol, dont le principal produit est également du cuivre, qui rend vingt-cinq pour cent d'argent.

Le sol de ce pays est tellement pénétré de sel gemme, qu'il faut aller chercher l'eau douce à quatorze lieues de ces parages.

La gangue du minerai est, dans l'une et l'autre mine, de la chaux carbonatée; c'est un marbre brun-rougeâtre, à cassure cirrheuse et un peu granulaire, traversé de veines de calcaire blanc, laiteux, qui forme brèche dans plusieurs échantillons et qui adhère par fois à du quarz brun-rougeâtre. Le tout est souvent pénétré de cuivre oxidulé, rouge, plus ou moins terreux qui en est le principe colorant.

Ces minéraux sont tellement pénétrés de sel marin que, quoique lavés dans l'eau chaude, l'efflorescence saline s'est de nouveau montrée à leur surface comme si cette opération n'avait point eu lieu.

Le chlorure de cuivre abonde également dans ces gangues et est à un tel point mélangé de chaux carbonatée, qu'il paraît compacte et terreux. Au milieu de ce mélange se présente un minéral qui a à peu près l'aspect de l'argent sulfuré; sa couleur est quelquefois celle du gris de plomb, passant à la couleur bleue du cuivre pyriteux hépatique, dans lequel on observe des points blanchâtres qui sont de l'argent natif. La totalité de ce mélange a la mollesse de l'argent sulfuré avec lequel on l'a probablement confondu. Voulant m'assurer si cette substance était bien de l'argent sulfuré, j'en exposai un fragment au dard de la flamme du chalumeau; il fondit comme de la cire, et se répandit sur la pince de manière à en coller les deux branches.

Un nouveau fragment, placé dans un creuset de charbon de saule et chauffé avec ménagement, brûla avec une flamme vive colorée en bleu vert-jaunâtre, et en dégageant l'odeur d'acide sulfureux. Le résidu se fondit en un globule qui prit, par le refroidissement, la couleur du fer carburé. Ce globule s'aplatit sous le marteau et teignit le papier, dont on l'avait enveloppé, comme l'eût fait du fer carburé. Uni à du tartre blanc en poudre et à un peu d'eau, ce mélange fut replacé dans le creuset de charbon, chauffé, et enfin réduit en un globule ayant le même aspect que le précédent. Je mis ce globule, qui n'avait point perdu de sa ductilité, dans une capsule de verre, j'y versai de l'acide nitrique qui le dis-

solvit. L'ammoniaque versé dans une portion de cette dissolution y fit naître une belle couleur bleu céleste, et l'évaporation donna lieu, dans la liqueur, à des cristaux capillaires de nitrate d'argent.

Je soumis à une chaleur modérée, dans un tube de verre ouvert par les deux bouts, un autre fragment de cette substance; il s'est volatilisé du soufre qui a tapissé les parois intérieures du tube, ainsi *qu'une petite quantité d'une matière rouge*, qui s'est déposée à la partie supérieure. L'odeur qui se dégageait pendant cette opération, n'était point franchement celle du gaz sulfureux. Il s'y mêlait *une odeur de rave* qui m'a fait y soupçonner la présence du sélénium; enfin, la matière a coulé comme la cire, et s'est moulée dans le tube par refroidissement; elle offrait une couleur bleu-verdâtre, et la même malléabilité que les globules précédens.

Un autre morceau du même minéral, qui avait une couleur plus bleuâtre que ceux déjà éprouvés, fut également exposé à la flamme du chalumeau dans un creuset de charbon. Cette fois les couleurs de la flamme parurent plus vives, et le métal fondit avec plus de difficulté. Tenu en fusion pendant cinq minutes, puis refroidi, j'essayai de l'étendre par la percussion; il parut d'abord le faire, et peu après il se rompit en laissant apercevoir deux petits grains d'argent très-ductiles, et qui réunissaient tous les caractères qui appartiennent à ce corps.

Une lame de fer décapée, plongée dans la solution nitrique du minerai, a donné l'indice du cuivre. Le fragment, soumis à l'action de l'acide nitrique à froid, n'a pas été entièrement dissous.

Voulant rendre plus certaine, dans ce minerai, la pré-

sence du sélénium que j'avais tout lieu d'y soupçonner, j'en remis un très-petit échantillon à M. Pihan Dufeillay, docteur médecin, qui voulut bien l'analyser.

Après s'être assuré, par le procédé de M. Henry Rose, que le minerai ne renfermait pas de plomb, M. Pihan en a soumis un morceau à l'action de l'eau régale, aidée d'une douce chaleur. Une portion seulement a été dissoute, et il est resté un résidu formé de soufre et de silice.

La liqueur d'un jaune citron a laissé déposer une poudre blanche, légèrement floconneuse, qui n'était que du chlorure d'argent. Une dissolution concentrée de *sulfite d'ammoniaque*, versée avec précaution dans une portion de la liqueur, en a précipité des flocons brunâtres de *sélénium*.

Enfin, une tige de fer, plongée dans une portion de la même liqueur, en a instantanément précipité quelques petits flocons brunâtres de sélénium.

Le cuivre et l'argent y ont été démontrés par les réactifs ordinaires, tels que l'ammoniaque et le prussiate de potasse; les essais de M. Pihan suffisent pour confirmer l'opinion que j'avais conçue sur la présence du sélénium dans ce minerai (1).

Indépendamment des minéraux déjà signalés dans ce calcaire, le chlorure d'argent se montre à la surface de

(1) Il reste douteux toutefois, si le séléniure observé est un séléniure d'argent ou un séléniure de cuivre, ou même un séléniure double. Une nouvelle analyse complète et quantitative serait utile et même nécessaire pour définir exactement ce minerai, que son gisement rend fort curieux. Nous devons rappeler que M. del Rio a déjà observé le sélénium dans une autre partie de l'Amérique, au Mexique. Mais le minerai qu'il a trouvé différait à bien des égards de celui que fait connaître M. Daubuisson (voyez t. XIV, p. 371 de ce recueil). (R.)

ces échantillons en très-petits cristaux gris de perle, en recouvrement sur le chlorure de cuivre qui est ordinairemens vert, mais qui est aussi quelquefois bleu.

Je dois ces minéraux, ainsi que les documens sur leur gisement, à M. Auguste Guesdon, jeune officier de la marine.

Sur les Terrains tertiaires de la Touraine;

Par M. Félix Dujardin.

Correspondant de la Société d'Histoire naturelle de Paris.

(Lu à cette Société le 5 décembre 1828.)

Dans un premier travail que j'ai eu l'honneur de lire à la Société d'Histoire naturelle, je signalai un calcaire d'eau douce analogue à celui de Château-Landon; mais je n'avais point encore trouvé de fossiles pour confirmer ce que j'avançais à ce sujet; depuis cette époque mes recherches m'ont présenté des résultats plus satisfaisans. J'ai trouvé, au nord de Tours, dans une des principales localités où le calcaire est entièrement dépourvu de coquilles, une grande quantité de Gyrogonites (graines de *Chara*) adhérentes à la surface des blocs.

Dans une autre localité, à Pérenay (4 lieues nord-ouest de Tours), j'ai trouvé des Lymnées et des Paludines; et enfin, dans une fouille faite auprès de la Loire, j'ai trouvé des empreintes de Lymnées, de Planorbes, de Paludines et de Maillots; mais, ce qui m'a semblé plus intéressant, c'est que dans ce dernier endroit j'ai

trouvé, au-dessous de ce calcaire et dans les intervalles des blocs, une argile d'un gris verdâtre, que j'avais observée dans plusieurs autres localités, et qui accompagne en même temps les Silex meulières de Cinq-Mars, que M. Brongniart rapporte au troisième terrain d'eau douce.

Cette argile m'a servi d'indication pour rapporter à la même formation de Silex, des bancs qu'on exploite à La Membrole (une lieue nord de Tours) pour paver la ville; et, dans les communes de Fondettes et de Saint-Cyr, sur le côteau septentrional de la Loire, pour servir de moellon dans les constructions : ces Silex sont dans la même position que ceux de Cinq-Mars, ils sont quelquefois absolument pareils, mais plus souvent ils sont plus compactes; ils varient de même en couleur, du blanc grisâtre au fauve et au rougeâtre.

Il est bien constant que ces Silex sont de la formation d'eau douce, mais peut-être leur âge est-il peu différent de celui du calcaire d'eau douce, que j'ai cité plus haut, qui se trouve dans la même position, et accompagné d'une argile verdâtre absolument identique : au reste, ce calcaire n'est point siliceux, il est partout susceptible de donner de la chaux grasse, et de se dissoudre presque sans résidu dans les acides.

L'argile qui accompagne ces deux sortes de pierres mérite d'être étudiée avec attention; je l'ai trouvée dans une fouille, à une lieue ouest de Tours, formant une couche bien homogène de deux mètres, et superposée à la craie.

Cette argile, d'un gris verdâtre, nullement stratifiée, se partage en fragmens anguleux et irréguliers, entre

lesquels des infiltrations, et aussi des racines de végétaux, ont produit des dendrites; elle contient quelques Silex roulés, la plupart rougeâtres, et de très-petits grains de quarz transparent : elle renferme aussi, surtout à la surface, des nodules de chaux carbonatée couverts de cristallisations analogues à celles du calcaire d'eau douce, et des morceaux de 1 à 2 décimètres formés de chaux carbonatée cristallisée jaunâtre.

Cette terre a une odeur et une saveur particulières, qui paraissent dépendre de quelque substance végétale; elle se délite promptement dans l'eau, comme l'argile smectique, et ne donne point une pâte liante; au chalumeau, elle fond très-facilement en un émail gris; chauffée au rouge entre des charbons, elle perd 19 centièmes de son poids, change peu de couleur, et prend une teinte un peu fauve.

Traitée par l'acide hydrochlorique, elle ne fait point effervescence, se dissout en partie, et la dissolution contient une très-grande quantité de fer et d'alumine : quand on a précipité ces substances, la liqueur ne peut être troublée que légèrement par l'acide oxalique, de sorte que l'argile ne contient pas de chaux, et que le fer seul est cause de sa fusibilité.

Quant au calcaire d'eau douce, on ne peut le rapporter à une formation plus récente que le calcaire siliceux, car on trouve dans les falunières des blocs de ce calcaire percés de trous de Pholades, et cette circonstance tend aussi à faire placer ces dépôts coquilliers dans la formation des grès et sables marins supérieurs : d'ailleurs leurs fossiles diffèrent considérablement, pour l'aspect, pour l'état de conservation, et même pour les

espèces, de ceux de Grignon. Je signalerai comme un fait caractéristique, que la recherche la plus attentive n'a pu me faire découvrir dans ces falunières aucune de ces coquilles de Céphalopodes, ni de ces petites espèces de Polypiers, si communs dans les sables de Grignon.

Je crois devoir en même temps appeler l'attention sur une espèce de Lunulite figurée par Lamouroux, qui en ignorait l'origine, sous le nom de *Lunulites urceolata*, et qui n'est point celle qui est représentée dans la description géologique des environs de Paris, et dans l'ouvrage de Goldfuss. L'espèce figurée par Lamouroux est beaucoup plus commune que l'autre dans les falunières de Touraine, et je crois qu'il faudrait, pour la distinguer, l'appeler *Lunulites quincuncialis*.

Note *sur l'existence d'ossemens fossiles dans le tuf volcanique ou Pépérino d'Auvergne; communiquée à la Société philomatique par M. le comte de* Laizer.

M. de Laizer a saisi l'occasion du rapport fait par M. le baron Cuvier à l'Académie royale des Sciences, sur le premier volume de l'ouvrage de MM. l'abbé Croiset et Jobert aîné, qui vient de paraître (1), pour communiquer à la Société philomatique quelques observations sur des faits qui paraissent avoir échappé aux auteurs de cet ouvrage.

(1) Voyez le Rapport sur cet ouvrage dans le cahier d'octobre, t. XV, p. 218, de ces Annales.

M. de Laizer rappelle d'abord que le premier, en septembre 1824, il présenta à la Société géologique d'Auvergne (1) une grande quantité d'ossemens fossiles appartenant à plusieurs espèces ou variétés encore inédites de pachydermes, de ruminans et de carnassiers, ainsi que des œufs d'oiseaux fossiles, et qu'il annonça avoir rassemblé cette importante collection dans trois gisemens différens (2) :

1° Dans le Tuf volcanique ou Pépérino;

2° Dans une couche de sable mélangé de substances volcaniques immédiatement au-dessous des Tufs;

3° Dans le calcaire lacustre qui, en Auvergne, repose immédiatement sur le Granite.

Une carte géologique et des coupes nombreuses étaient jointes à ces échantillons, et l'intention de M. de Laizer était de publier la description de ces divers gites et des animaux qu'ils renferment, après les avoir soumis à l'examen de M. Cuvier et d'autres savans de la capitale (3).

L'annonce faite au commencement de 1825 des deux ouvrages, sur ce sujet, l'un de MM. Bouillet et Devèze, et l'autre de MM. Bravard, Croiset et Jobert, fit penser à M. de Laizer que leurs observations sur ce sujet étaient prêtes à paraître, et le fit renoncer à publier lui-même les résultats de sa découverte et de ses recherches; ce-

(1) Cette société, fondée en 1823, commençait à réaliser les espérances qu'avait fait concevoir sa formation, lorsqu'en 1825 elle a été supprimée et incorporée dans la Société des Sciences, Arts et Agriculture de Clermont-Ferrand.

(2) Voyez *Revue encyclopédique*, 1824, p. 246. *Bulletin universel des Sciences*, tom. III, art. 297, et tom. V, art. 380.

(3) Voyez le *Bulletin universel*, 1825, 2e section, art. 381.

pendant la publication complète du premier de ces ouvrages n'a eu lieu qu'en 1825, et celle de la première partie seulement du second vient de se faire tout récemment. Ces deux ouvrages semblent indiquer que le premier mode de gisement signalé par M. de Laizer, était resté inconnu à ces naturalistes, puisqu'il n'en est fait mention ni dans l'un ni dans l'autre, et ce fait pouvant influer sur le système qu'on adoptera sur la formation d'une partie des masses volcaniques de l'Auvergne, M. de Laizer a pensé qu'il était important de fixer l'attention des géologues sur ce gisement particulier.

Les ossemens décrits, soit par MM. Bouillet et Devèze, soit par MM. Croizet et Jobert, ainsi que les coupes ou détails géologiques publiés par eux, ne font mention que des fossiles du Calcaire tertiaire, et de ceux du sable primitif, mélangé de produits volcaniques, qui a été déposé sur le sol et recouvert depuis par le Tuf volcanique. Ces ossemens sont simplement conservés tels qu'ils ont été laissés, soit par les animaux qui ont péri naturellement sur ce lieu, soit par ceux qui y ont été dévorés par les carnassiers auxquels ces endroits servaient peut-être de repaires.

Ceux, au contraire, au sujet desquels M. de Laizer a entretenu la Société philomatique, et dont il a présenté de nombreux échantillons encore adhérens au Tuf, sont disséminés dans la masse d'un Tuf remanié ou Pépérino, qui, dans quelques endroits, a plus de 60 à 80 mètres d'épaisseur. On voit qu'ils ont été roulés, endommagés ou brisés avant d'y être fixés. Aucun de ceux présentés par M. de Laizer n'est entier, si ce

n'est quelques dents de cerfs trouvées par lui, les unes dans la petite masse de Tuf qui règne près du sommet de la colline de Montaigu-le-Blanc, les autres près du village de Perrier.

Presque tous sont pétrifiés; les uns, transformés en chaux carbonatée, sont pénétrés de dendrite de manganèse, d'autres sont transformés en minerai de fer, d'autres enfin sont complètement silicifiés, sans avoir perdu leur contexture, et sans que les vides de la moelle se soient remplis.

Le Tuf qui les renferme est de l'espèce que M. de Laizer désigne par le nom de *Tuf volcanique remanié*, pour le distinguer, soit de ceux qui accompagnent les Basaltes et les Trachites, et qui paraissent contemporains de ces roches, soit de ceux qui s'étendent du Puy-de-Marmant au Puy de Crouelle (de Vègre à Clermont) : ces trois espèces diffèrent, selon lui, essentiellement et par leur nature, et par leur mode de formation.

Le Tuf remanié est quelquefois friable, d'autres fois dur, quoique composé de détritus volcaniques dans lesquels sont empâtés des blocs de diverses grosseurs de Basaltes, de Trachites, de Granites, et jusqu'à du Calcaire lacustre des environs, le tout entremêlé d'une grande quantité de pierres ponces. Dans ce même Tuf l'on rencontre aussi des morceaux de bois, quelquefois décomposés, mais le plus souvent silicifiés.

M. de Laizer observe qu'à l'île Maurice il existe un fait entièrement analogue à celui de la montagne de Perrier et de Boulade ; que là de nombreux ossemens de tortues se trouvent entassés dans une couche de sable, qui est recouverte par un Tuf ou Pépérino formé aux

dépens des volcans éteints de cette île, et contenant lui-même des ossemens semblables disséminés dans sa masse ; mais l'aspect de ce Tuf lui fait supposer qu'il est moins ancien que ceux d'Auvergne.

Les Pépérinos des environs de Viterbe (dans les Etats romains), et les ossemens qu'ils contiennent, lui paraissent au contraire tout-à-fait analogues à ceux d'Auvergne.

Avec ces fossiles du terrain volcanique, M. de Laizer a présenté à la Société des œufs fossiles appartenant à la formation du Calcaire lacustre sur lequel reposent la plupart des masses du Tuf, qu'il désigne par l'expression de *remanié*. Ces œufs sont en général brisés, mais il en est qui sont entièrement conservés, dont la coquille est sans fracture ni fente, et qui cependant sont remplis de la même matière qui les enveloppe. Ils sont de dimensions différentes, depuis 5 jusqu'à 8 centimètres de longueur, tous ovales, et analogues pour la forme à ceux de nos oiseaux domestiques ; la coquille présente une contexture et une épaisseur semblables à celles des œufs ordinaires de même dimension ; elle est en général d'un jaune clair, quelquefois cependant d'un brun foncé. M. de Laizer les rencontra, en 1824, près le village d'Autza, dans le banc calcaire qui règne de la Sauvetas à Neschers, et aussi auprès de Perrier ; la roche à laquelle quelques-uns sont encore adhérens, est le Calcaire que M. de Laizer désigne par le nom *d'inférieur* (quant à l'Auvergne), et qui est caractérisé par des Planorbes et des Lymnées : ce Calcaire repose quelquefois immédiatement sur le Granite, et d'autres fois sur un Grès que ses observations le conduisent à consi-

dérer comme appartenant à la même époque de formation que lui. L'une et l'autre de ces roches contiennent par fois des restes de Paléothérium, d'Anoplothérium et de Lophiodon. Un fait remarquable c'est que jusqu'ici M. de Laizer n'a point encore rencontré d'ossemens d'oiseaux dans ce même Calcaire, tandis qu'il y en a beaucoup dans celui qu'il désigne par le nom de *Calcaire supérieur* (quant à l'Auvergne), et qu'il caractérise par la présence des Hélices, des tubes de Friganes, des Paludines, des Bulimes et des Cyclostomes. L'une des coquilles d'œufs présentées par M. de Laizer était adhérente à un os qui, en effet, n'appartient pas à la classe des oiseaux; il n'en conclut pas encore que l'on ne puisse en rencontrer avec ces œufs, mais il observe seulement comme un fait que cela ne lui est pas arrivé.

NOTE *sur le Dusodile découvert en Auvergne; communiquée à la Societé philomatique, le 22 novembre* 1828, *par M. le comte de* Laizer.

M. de Laizer rappelle que cette substance est connue depuis long-temps : Boccone l'a décrite, vers le milieu du 17e siècle, sous le nom de *Terra fogliata Puzzolenta*, nom qu'elle porte encore dans les environs de Melili en Sicile.

M. Cordier le premier en a déterminé tous les caractères, et en a fait une espèce qu'il a nommée *Dusodile* à cause de la puanteur qu'elle exhale en brûlant (1).

(1) *Journal des Mines*, tom. XXIII, juin 1808.

M. Hauy, qui l'avait désigné provisoirement sous le nom de *Houille papyracée*, a adopté plus tard le nom donné par M. Cordier : M. Lucas lui a conservé celui de Houille papyracée. Ces savans ne se sont occupés que de la substance trouvée dans un Calcaire moderne près de Melili en Sicile, la seule qui fût alors connue. Une seconde variété rencontrée à Stoffchen, près Lintz sur le Rhin, a été décrite par M. Jordan, dans son Voyage minéralogique, sous le nom d'*Argile schisteuse*, et par M. Cramer, dans les Ephémérides, sous celui de *Schiste calcaire bitumineux* : celle-ci se trouve, avec des Lignites, dans un terrain qui a paru à ces savans appartenir à la formation des Argiles plastiques.

M. Noggerath en a décrit une troisième variété, trouvée près de Bonn, et qu'il a nommée *Lignite schisteux*. Il en existe enfin une quatrième variété, appartenant aux tourbières des environs de Travemunde, dans le Holstein. Celle qui a été découverte par M. de Laizer se distingue des autres Dusodiles déjà décrits, soit par son gisement, soit par quelques-uns de ses caractères.

Comme celui de Sicile, il est d'un gris verdâtre, et se divise en feuillets très-minces, très-élastiques ; il brûle avec une flamme blanche et vive, en pétillant et en dégageant une forte odeur, combinée de bitume et d'ail, assez analogue à celle de l'*assa fœtida*. Brûlé en vases clos, il fournit un noir minéral qui décolore les vinaigres, et clarifie les sirops ; avec les acides il ne fait point effervescence, mais il dégage une forte odeur de bitume. Les feuillets minces sont légèrement translucides ; mouillés, ils le deviennent entièrement, et sont alors très-flexibles : ses couches, fréquemment repliées

sur elles-mêmes par 15, 20 ou 30 feuillets, représentent absolument du papier ou du carton plié. Ce Dusodile est plus ou moins mélangé d'Argile, ses feuillets sont superficiellement colorés par un enduit léger de marne pulvérulente, quelquefois un peu ferrugineuse. Entre eux l'on rencontre quantité de débris de plantes fossiles, analogues aux Graminées, réduits à l'état de charbon; et par fois, quoique rarement, des squelettes de petits poissons de 4 à 6 lignes de longueur.

Les végétaux qui croissent sur l'affleurement de ces couches poussent très-avant, entre les feuillets, de nombreuses ramifications de leurs racines. Le Dusodile d'Auvergne est mis à découvert par un ravin qui a profondément creusé la vallée de la Mone, près de Saint-Saturnin; il forme plusieurs couches successives de 1 à 80 centimètres d'épaisseur, alternant avec un Grès tertiaire analogue à l'Arkose, composé de gros grains de Quarz et de Feldspath. Les couches de ce Grès, voisines du Dusodile, contiennent une quantité de débris de plantes réduites à l'état de Lignites.

Ce Grès ou Arkose repose sur le Granite; il est recouvert dans sa partie nord par une coulée basaltique de plus de 75 mètres d'épaisseur et au midi, par de puissantes masses d'un Calcaire à indusies, très-dure, très-siliceux, en petites couches cylindriques, vraisemblablement déposé par des sources fortement saturées de ces substances.

Dans cette localité, M. de Laizer n'a rencontré dans l'Arkose aucun fossile; mais cette roche est de même formation que celle appelée dans le pays *Grès de Montpeiroux*, dans laquelle on trouve des ossemens de Paléo-

thérium et d'Antracothérium, et que M. de Laizer considère comme appartenant à la même formation que le Calcaire à Planorbes et à Lymnées, qu'il désigne (quant l'Auvergne) par le nom d'*inférieur*, quoiqu'il puisse être l'analogue de celui de la formation supérieure des environs de Paris.

Sur un nouveau Caractère pour distinguer les Libellules *et les* Æshnes;

Par M. J. Van der Hoeven.
Professeur d'histoire naturelle à Leyde.

Les Libellules ou Demoiselles ne formaient dans le système de Linnée qu'un seul genre (*Libellula*), qu'il a caractérisé par la phrase *os maxillosum, maxillis pluribus; antennæ thorace breviores; alæ extensæ; cauda (maris) hamoso forcipata.*

Le célèbre entomologiste Fabricius en a fait depuis 1776 trois genres, *Libellula*, *Æshna* et *Agrion* (*Genera Insectorum*, p. 146-148) qui sont maintenant généralement adoptés.

Cependant, pour être juste, il faut remarquer que Réaumur avait déjà observé les trois formes différentes de ces Névroptères, et que pour n'avoir point proposé des dénominations pour ces groupes il n'en est pas moins le véritable auteur. Dans ses Mémoires sur les insectes, ouvrage également étonnant par le nombre de faits qu'il renferme que par l'esprit d'observation qui les a rassemblés et disposés, Réaumur a distingué les trois genres d'après des caractères de la forme générale. Le premier

genre renferme les Demoiselles à corps court et aplati (ce sont les *Libellulæ* de Fabricius) ; le corps des deux autres genres est cylindrique, grêle et allongé ; les Demoiselles du second genre ne diffèrent du premier que par la forme de leur corps (c'est le genre *Æshna* de Fabricius); mais le troisième genre se distingue des deux premiers, par la tête courte et large, par les yeux écartés et par le port des ailes (*Agrion*, Fabr.). Réaumur VI, Mém. XI.

Il n'entre point dans mon plan actuel de m'étendre sur les caractères qui ont été proposés par Fabricius pour ces trois genres, et qui sont tirés des organes de la manducation, et principalement de la conformation de la lèvre.

Le genre *Agrion* est assez nettement caractérisé par l'écartement des yeux, par les ailes étroites, et, si on est en état de s'aider de ce caractère, par la forme des Larves, dont l'abdomen est terminé par trois lames en nageoire. Un nouveau genre qu'on a proposé dernièrement sous le nom de *Macrosoma*, ne paraît s'en distinguer que par la plus grande longueur de l'abdomen.

Les *Libellules* et les *Æshnes* se ressemblent beaucoup plus, et les Larves, quoique plus allongées dans le genre des *Æshnes*, ont, dans ces deux genres, l'abdomen terminé par cinq appendices, et présentent en général la même forme. Abstraction faite des organes de la bouche, il ne reste donc pour caractère de ces deux genres que le plus ou moins de longueur de l'abdomen, considération qui paraît sujette à beaucoup d'incertitude.

Intimement convaincu que les genres bien naturels

doivent se faire reconnaître par l'ensemble de tous leurs organes, et pénétré de la vérité de la règle de Linnée, *character non facit genus*, je me suis efforcé de chercher dans les ailes un caractère évident pour la distinction des *Æshnes* et des *Libellules*. Les cellules et nervures, qui ont si bien servi à Jurine pour distinguer les Hyménoptères et même les Diptères, me paraissaient promettre de découvrir ce que je cherchais.

A peine avais-je commencé cette recherche, qu'aussitôt j'ai été frappé d'une cellule triangulaire dans les ailes antérieures des *Libellules*, près de leur base. Cette cellule humérale ou discoïdale offre la forme d'un triangle rectangulaire renversé, la pointe en bas, et Rœsel, dont les figures sont d'une exactitude admirable, a en effet déjà figuré fort bien, chez plusieurs *Libellules*, ce caractère qui paraît avoir échappé jusqu'ici aux entomologistes systématiques. Chez les *Æshnes*, au contraire, on voit, au lieu où devrait se trouver ce triangle, une cellule plus grande, horizontale, et il n'y a point de différence entre leurs ailes antérieures et postérieures.

J'avais observé cette conformation dans quelques espèces indigènes, que j'avais recueillies moi-même. L'examen d'une série d'espèces de toutes les parties du monde qui se trouvent dans le Muséum royal de Leyde, et que j'ai fait avec mon ami M. Haan, conservateur des animaux sans vertèbres au Muséum, m'a bientôt prouvé que je ne m'étais point trompé en y attachant quelque importance (1).

Cependant les *Æshnes*, qui ont des yeux écartés

(1) Il y a dans la collection de notre Muséum 101 espèces, tant connues qu'inédites, du genre *Libellula*, et 23 du genre *Æshna*.

(*Æshna forcipata* Fabr., *unguiculata*), et qui forment la deuxième division de ce genre dans le système de M. Vander-Linden (*Æshnæ Bononiensis*, in-4°, 1820), offrent la même cellule triangulaire que les Libellules, mais plus courte et plus large. Au reste, ces ailes antérieures et postérieures se ressemblent comme dans les autres *Æshnes*, ce qui n'est jamais chez les *Libellules*. M. de Haan a réuni ces Névroptères sous le nom de *Lindenia*, et le nouveau genre devra se placer entre les *Libellules* et les *Agrions*. Le Muséum en possède treize espèces.

Pour ce qui regarde les *Agrions*, j'avais cru d'abord les pouvoir distinguer par leurs cellules quadrangulaires, qui sont pentagonales ou hexagones chez les *Æshnes* et les *Libellules*, mais un examen plus attentif m'a convaincu que ce caractère n'était nullement général. Peut-être la faiblesse de leurs nervures brachiales et l'étroitesse des ailes suffisent-elles pour les distinguer.

Je propose ce nouveau caractère aux entomologistes qui ont fait une étude spéciale de cette famille, et c'est leur opinion que je serai flatté surtout de connaître.

J'ai cru devoir, pour l'intelligence de cette courte note, ajouter des figures. Elles représentent toutes des ailes gauches antérieures, et sont de nature à n'exiger d'autre explication que la simple annonce des espèces auxquelles elles se rapportent.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI *B*.

Fig. 1. *Æshna grandis*.
Fig. 2. *Libellula depressa*.

Fig. 3. *Æshna forcipata* (*Lindenia*).
Fig. 4. *Agrion puella*.

Dans les trois premières figures on s'est borné aux cellules de la base de l'aile ; la quatrième seule est complètement achevée.

OBSERVATIONS *sur le genre Podopside* ;

Par M. G. P. DESHAYES,

Membres de plusieurs sociétés savantes.

(Lues à la Société philomatique le 6 décembre 1828.)

Le genre Podopside a été établi par M. Lamarck dans son dernier ouvrage, l'Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, pour y placer quelques coquilles que Bruguière fit représenter parmi les huîtres dans les planches de l'Encyclopédie. Ces coquilles, quant à la surface extérieure qui était seule connue, se rapprochent beaucoup plus de celles de certains spondyles que d'aucune espèce d'huîtres ; mais, comme les matériaux que l'on possédait sur elles étaient fort imparfaits, il ne paraîtra pas étonnant que les caractères génériques que donna M. Lamarck s'en ressentissent fortement ; on peut même assurer, d'après eux, que cet illustre savant n'avait sous les yeux que des individus mutilés, dont une bonne partie était cachée par la gangue, car ces coquilles ne se sont encore rencontrées qu'à l'état de pétrification, et dans les couches de craie seulement, du moins pour toutes celles que nous avons vues. Lorsque l'on observe avec soin le test d'un Podopside, qu'on

parvient à le vider en tout ou en partie, on s'aperçoit bientôt de ce caractère remarquable, qu'il est extrêmement mince sous le crochet, et plus épais vers le bord des valves, ce qui est l'inverse de toutes les autres coquilles connues dans l'ordre des acéphales conchylifères. Ainsi, dans un Podopside dont le bord a à peine une ligne d'épaisseur, le crochet n'a pas plus d'un douzième de ligne : cette extrême tenuité dans cette partie surprendra d'autant plus que c'est par elle que la coquille était adhérente aux corps sous-marins ; cette adhérence est constante : nous possédons plusieurs Podopsides fixés encore sur la pierre ou le polypier qui leur a servi de point d'appui.

Une telle anomalie dans l'épaisseur du test était difficile à expliquer ; mais comme on en trouvait d'autres exemples dans d'autres genres également fossiles de la craie, on pouvait raisonnablement l'attribuer à l'organisation des animaux de ces coquilles, appartenant à une époque géologique différente de la nôtre, et pouvant présenter par là une trace profonde de cette organisation. Ce fut probablement d'après ces idées que le genre Podopside fut adopté : les personnes qui l'observèrent plus complètement y furent d'autant plus portées, qu'il a un caractère qui ne se présente pas de la même manière dans d'autres genres. Un grand espace triangulaire se voit en dessus du crochet de la valve inférieure ; il est circonscrit antérieurement par le bord de la valve supérieure, et latéralement par des bords minces et libres en forme de petites oreillettes ; il n'y a point de bord cardinal ni pour l'une ni pour l'autre valve. Comme il est très-rare de trouver entiers les bords de cette ouverture

postérieure, on l'attribuait presque toujours à une cassure de la valve inférieure, à tel point que, dans les planches de l'Encyclopédie, le crochet de cette valve est représenté avec du test dans cet endroit, lorsqu'il est certain qu'il ne peut y en avoir. Un dessinateur mal habile a cru, sans doute, qu'il valait mieux représenter un test qu'il supposait, que des cassures véritables.

M. Lamarck, qui croyait à l'intégrité du crochet de la valve inférieure, fut suivi par M. de France dans cette croyance, puisqu'il a adopté dans son entier, et sans rectifications, la phrase caractéristique de M. Lamarck. M. de Blainville, sans mentionner l'écartement qui existe entre les bords du crochet et l'ouverture qui en résulte, donne cependant à ce genre une place dans sa méthode, qui serait en effet la conséquence de l'observation de ce caractère. Dans son Traité de Malacologie les Podopsides sont compris dans la même famille que les Térébratules, et il est mis en rapport avec les Pachites et les Dianchores, qui ne sont, selon nous, que de doubles emplois des Podopsides : cela est si vrai que, lorsqu'on les examine tous trois comparativement, on arrive à leur trouver des caractères identiques.

Les coquilles du genre Podopside étant adhérentes par le crochet, il est difficile de deviner à quel usage était destinée l'ouverture triangulaire de la valve inférieure : en la comparant à celle des Térébratules, on pouvait croire qu'elle donnait passage à un appareil tendineux; mais cette comparaison manque de justesse, puisque les Térébratules adhèrent seulement par le ligament, et jamais par le test lui-même. Les Podopsides, sous ce rapport, faisaient encore exception à la règle com-

mune ; que jamais les coquilles bivalves ne sont fixées par deux moyens à la fois. Une autre circonstance également exceptionnelle des Podopsides, le défaut d'impression musculaire dans l'intérieur des valves, jointe à ce que nous avons dit précédemment, était bien faite pour jeter le naturaliste dans l'embarras, et lui faire comprendre combien le genre qui nous occupe s'éloigne de tous ceux qui sont connus.

Quelques observations nous ont mis à même, depuis quelque temps, de lever et d'expliquer les doutes et les difficultés dont le genre Podopside est entouré, de le rapporter à un type d'organisation bien connu, et qui ne présente aucune anomalie.

Plusieurs individus du *Podopsis truncata* nous furent envoyés de Tours par un jeune naturaliste, associé correspondant de la Société d'histoire naturelle, M. Dujardin. Un de ces individus complet présentait en partie, recouverts par une gangue assez tendre, les bords entiers de l'ouverture du crochet de la valve inférieure. Voulant nous assurer de leur intégrité, nous enlevâmes avec une pointe aiguë la matière qui les couvrait. Ayant trouvé qu'en dedans elle était plus tendre et plus friable, nous entreprîmes de vider le crochet pour mieux juger de son peu d'épaisseur : bientôt, du côté de la charnière, nous avons rencontré une matière plus dure qui nous a offert des contours bien arrêtés ; nous pensâmes d'abord que c'était le moule d'une coquille étrangère qui aurait été introduite dans le Podopside au moment de son enfouissement, comme cela a lieu si fréquemment ; mais, à mesure que nous en découvrions de nouvelles parties, nous lui trouvions, quant à la

forme, des rapports de plus en plus grands avec le test du Podopside ; dès ce moment nous n'hésitâmes plus à briser ce test, pour nous convaincre que le moule lui appartenait bien en effet.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce moule était entouré, enveloppé de toute part d'une couche de matière tendre semblable à celle que nous avons trouvée dans le crochet ; mais ce qui a excité notre étonnement, c'est que ce moule n'est point en rapport pour la partie postérieure avec la forme extérieure et intérieure du test ; c'est qu'il reste entre eux un espace vide qui est très-grand au crochet, et qui diminue insensiblement jusqu'aux bords des valves où il est nul. Ce moule porte des impressions qui lui sont propres ; trois gros plis sur le bord cardinal indiquent qu'il s'est fait entre les valves d'une coquille à charnière fort puissante ; une large impression musculaire profonde démontre que la coquille en avait une semblable, mais saillante, et nous avons vu cependant que jusqu'à présent dans les Polopsides on n'avait découvert aucune trace de ces parties. Comment donc se trouvent-elles imprimées sur un moule qui lui appartient sans nul doute? Pour répondre d'une manière satisfaisante à cette question, il faut avoir sous les yeux un Spondyle vivant, comme étant le genre le plus voisin des Podopsides, s'il ne lui est identifique.

Nous remarquerons que le Spondyle est formé de deux couches calcaires fort distinctes, l'une interne blanche, la plus épaisse, très-épaisse surtout dans les crochets des valves, et s'amincissant vers les bords, où elle disparaît pour faire place à la couche extérieure dont le bord tout entier est formé. Cette couche extérieure, diverse-

ment colorée selon les espèces, est beaucoup plus épaisse vers les bords que sous les crochets, où elle devient au contraire excessivement mince ; elle se trouve donc dans un rapport inverse avec la première, c'est-à-dire que là où l'une est épaisse, l'autre est mince.

Remarquons encore, avant d'aller plus loin, que tout le talon du Spondyle, tout ce grand espace triangulaire qui le forme, que toute la charnière, la place du ligament et l'impression musculaire, sont compris dans l'épaisseur de la couche blanche ét intérieure de la coquille.

Maintenant que l'on suppose ce Spondyle enfoui dans de la craie, qu'au moment de l'enfouissement il ait été rempli par la même matière qui a pris l'empreinte de l'intérieur des valves et s'y est durcie, qu'après cela on suppose encore que la couche interne de la coquille, par la propriété dissolvante du milieu, a disparu ou s'est désagrégée ; que toute la couche externe, au contraire, est restée seule intacte, on aura au milieu de la coquille un moule qui était en rapport avec la cavité qu'il a remplie, mais qui n'en a presque plus avec la nouvelle cavité circonscrite par la couche corticale. De plus, la disparition de cette couche interne produira une large ouverture triangulaire au crochet de la valve inférieure ; il n'y aura plus de charnière, et la couche extérieure, ainsi dénudée, se présentera très-mince vers les crochets, plus épaisse vers les bords de la coquille. En un mot, à la place du Spondyle nous trouverons un véritable Podopside. La nature a fait pour eux ce que nous supposions pouvoir arriver au Spondyle, et ce que nous

avons dit précédemment le démontre d'une manière précise et rigoureuse.

Serait-il possible d'affirmer que les Podopsides appartiennent au genre Spondyle? Malgré l'analogie qu'ils présentent avec eux, doivent-ils constituer un genre à part? Sur quels caractères positifs pourrait-on opérer leur réunion ou leur séparation? Nous conviendrons d'abord qu'il est impossible, quant à présent, de répondre affirmativement ou négativement, et d'une manière absolue à toutes ces questions; mais il existe des inductions auxquelles certains faits, certaines analogies nous conduisent, qui équivalent presqu'à une certitude. Voici sur quoi elles reposent : 1° Les Podopsides et les Spondyles sont adhérens par le crochet; ils sont striés, épineux ou lamelleux; 2° en supposant l'espace triangulaire du crochet rempli, on aura, comme dans les Spondyles, une surface plane; 3° le moule des Podopsides offre à la charnière trois gros plis, celui du milieu formant un cercle presque complet. En prenant avec de la cire l'impression de la charnière d'un Spondyle, on a trois plis semblables; celui du milieu qui indique la place du ligament, est également un peu plus large; 4° Dans l'un et l'autre genre, il y a des oreillettes sur les côtés de la charnière; 5° l'impression musculaire est la même, quant à la forme et à la place qu'elle occupe; 6° les coquilles de l'un et l'autre genre ne sont jamais symétriques; aucune des figures de Podopsides que nous connaissions, aucun individu que nous ayons examiné, ne se sont offerts à nos yeux avec des parties symétriques. M. de Blainville, qui croit ces coquilles

symétriques, et qui leur donne ce caractère, les a représentées cependant non symétriques.

Voilà ce que l'on peut rapporter en faveur de la réunion des deux genres; nous pensons qu'il y a des motifs suffisans pour les confondre, telle est du moins notre opinion, et nous ne savons pas quelle objection sérieuse on pourrait lui opposer. Nous la soumettons aux conchyliologues, en les priant de nous éclairer sur ce sujet intéressant.

Les figures que nous avons fait faire représentent (Pl. 6) le *Podopsis truncata*, dans lequel nous avons découvert le moule; les figures 1 et 5 le représentent en dessus et en dessous tel que nous l'avons reçu. La figure 3 représente la face inférieure du moule où l'on voit l'impression musculaire *a*. La figure 4 le montre de profil muni de la valve supérieure qui y a toujours été adhérente, et l'on reconnaît l'impression musculaire *a*. Une coupe du test *d* est représentée autour, de manière à faire juger de l'espace qui existe entre lui et le moule; on s'en fait une idée assez juste encore par la figure 6, où le test est en place sur le moule; ses cassures laissent assez d'espace pour voir le bord cardinal *c* avec ses trois plis; en *b* on voit le crochet de la valve supérieure, et en *d* le test de la valve inférieure. Les lettres des figures 4 et 2 représentent les parties déjà indiquées. Le bord cardinal de la coquille se voit sans obstacles dans la fig. 2.

Essai *d'une Flore du grès bigarré ;*

Par M. Adolphe Brongniart.

Nous avons déjà fait remarquer dans nos considérations sur les changemens successifs de la végétation du globe (1), que le dépôt du grès bigarré (*Bunten-sandstein* des Allemands, *New-red-sandstone* des Anglais) répondait à une période pendant laquelle la végétation de la surface terrestre présentait des caractères particuliers, propres à la distinguer de celle du terrain houiller qui l'a précédée et de celle qui l'a suivie, et dont les restes sont enveloppés dans le Keuper ou les marnes irisées. L'espace de temps pendant lequel cette végétation croissait sur la terre constitue notre seconde période de végétation.

Les plantes qui composent la Flore de cette époque étant encore toutes inédites, il est important, pour qu'on puisse saisir les caractères essentiels de cette végétation, de les faire connaître avec quelques détails.

Je ne connais en effet aucun ouvrage dans lequel on ait décrit ou figuré des plantes de ce terrain : quelques géologues, et M. Boué en particulier, ont seulement indiqué dans ce grès la présence d'impressions végétales.

Tous les fossiles de cette période que j'ai vus proviennent des carrières de grès de diverses parties des Vosges,

(1) Voyez les Ann. des Sc. nat., novembre 1828, t. 15, p. 225.

et particulièrement de Sultz-les-Bains, près de Strasbourg. M. Mougeot, médecin et habile botaniste, demeurant à Bruyères, m'a, le premier, adressé quelques échantillons de ces plantes, provenant des carrières de Wasselone, près Bruyères ; mais la plupart des empreintes de ces plantes sont déposées dans le Muséum de la ville de Strasbourg, et presque toutes ont été recueillies par les soins de M. Voltz, ingénieur en chef de cet arrondissement; c'est à la communication que les administrateurs de ce Musée ont bien voulu nous en faire, que nous devons les moyens de faire connaître cette Flore singulière. Plus récemment, M. Murchison, secrétaire de la Société géologique de Londres, en passant à Sultz, a recueilli quelques échantillons curieux de ces plantes qu'il a eu la bonté de me communiquer, et que j'aurai occasion de faire connaître dans la suite de ce Mémoire.

Ces divers matériaux portent à vingt le nombre des espèces bien déterminées trouvées jusqu'à présent dans ce terrain ; certainement ce nombre est encore bien peu considérable, et ne peut que nous donner une idée bien incomplète de la Flore de cette époque ; mais quand on pense qu'il y a peu d'années aucune de ces plantes n'avait été observée, et que toutes sont encore inédites, on doit espérer que des recherches subséquentes pourront augmenter rapidement nos connaissances sur la végétation de cette époque.

Nous allons donner des descriptions succinctes de ces plantes, nous y joindrons des figures des plus remarquables d'entre elles et particulièrement de celles qui, d'après l'ordre que nous avons adopté dans notre histoire

des végétaux fossiles, ne pourraient être figurées dans cet ouvrage qu'à une époque assez reculée.

EQUISETACÉES.

CALAMITES, *caulis subcylindricus, articulatus, sulcatus; sulci regulares, paralleli, infra et supra articulationes alternantes, quandoque convergentes.*

Les diverses plantes de ce genre trouvées dans le grès bigarré sont dans un état de conservation qui permet difficilement de déterminer si elles appartiennent exactement au même genre que celles du terrain houiller, et si les espèces sont différentes de celles de ce terrain; en effet, toute l'écorce ou l'épiderme, ordinairement transformé en charbon, manque dans ces plantes, dont nous ne possédons que des sortes de noyaux intérieurs imparfaits; cependant nous croyons qu'on peut y distinguer les trois formes suivantes.

1. CALAMITES ARENACEUS, *caule decorticato diametro inæquali, articulis magis minusve distantibus, costis tenuissimis, lineâ angustioribus, convexis, parallelis.*

Calamites arenaceus minor, Jæger Pflanzenversteinerungen von Stuttgart, p. 37, Pl. 3, fig. 1, 2, 3, 4, 5. — Ad. Brong. Hist. des vég. foss. Pl. 25, fig. 1. Pl. 26, fig. 3, 4, 5.

Dans l'état imparfait où ces plantes se trouvent, nous ne pouvons pas les distinguer des échantillons trouvés dans le Keuper par M. Jæger, et figurés par ce savant;

mais nous ne pouvons pas cependant affirmer qu'ils soient identiques. La finesse des stries de ces tiges les distingue de l'espèce suivante.

2. Calamites Mougeotii, *caule decorticato profundè sulcato, costis lineâ latioribus, subplanis*. Hist. des vég. foss. pl. 25, fig. 4, 5.

Cette espèce, moins fréquente que la précédente, se distingue par la largeur de ses côtes et par leur forme plane.

3. Calamites remotus, *caule cylindrico angustissimo, decorticato, costis paucis, convexis, subcarinatis, lineam subæquantibus, articulationibus remotis*. Hist. des vég. foss. Pl. 25, fig. 2.

Calamites remotus? Schloth.

Calamites distans? Sternb. Tent. Flor. Prim. P.

Cette espèce est-elle la même que celle du terrain houiller désigné sous les noms de *remotus* et de *distans*, par MM. de Schlothein et de Sternberg ; c'est ce qu'il nous est impossible d'affirmer, ces auteurs n'en ayant donné qu'un court caractère qui peut s'appliquer assez bien à notre plante, mais qui ne suffit pas, sans figures, pour permettre une détermination certaine.

FOUGÈRES.

ANOMOPTERIS. *Frons profundè pinnatifida, pinnulis linearibus, basi connexis, nervo medio valido æquali percussis, nervulis simplicibus, nervo medio*

perpendicularibus, apice inflatis nec usque ad marginem frondis extensis.

ANOMOPTERIS MOUGEOTII, *fronde bi-vel tripedali, pinnulis longissimis, angustis, linearibus, approximatis, rachi perpendicularibus, basi connexis.*

Cette Fougère, extrêmement remarquable par sa taille et sa structure, constitue à elle seule un genre parfaitement distinct de tous les genres de cette famille connus à l'état vivant ou fossile ; on en a trouvé plusieurs échantillons à Wasselonne, à Sultz-les-Bains, et à Heiligenberg, et on peut la considérer comme une des plantes caractéristiques de cette époque. Sa fronde, dans un des échantillons du Muséum de Strasbourg, a près de deux pieds, et on voit qu'elle est brisée loin de son extrémité supérieure. Le rachis est plus gros que le doigt à sa base, et bordé d'une partie membraneuse qui unit les bases des pinnules ; celles-ci sont rapprochées les unes des autres, contiguës, et naissent perpendiculairement du rachis ; elles sont larges comme le petit doigt, et longues de plus de six pouces ; une nervure moyenne très-forte les parcourt dans toute leur étendue ; les nervures secondaires sont courtes et simples, perpendiculaires à la nervure moyenne ; ces nervures n'atteignent pas le bord libre des pinnules, et se terminent en se renflant à leur extrémité.

Ce genre est assez différent de toutes les Fougères connues, pour qu'on eût pu hésiter à le placer dans cette famille ou dans celle des Cycadées : la disposition des nervures l'éloigne cependant davantage de cette dernière famille que de celle des Fougères ; mais une circonstance

qui nous confirme dans l'opinion que nous avons adoptée, c'est la découverte faite récemment dans la carrière de Heiligenberg, où on a trouvé des frondes de cette plante, d'une tige qui, par la grosseur des pétioles qu'elle porte, ne paraît pas pouvoir appartenir à une autre plante qu'à celle que nous décrivons, et qui a tous les caractères des tiges des Fougères arborescentes.

Cette portion de tige, qui paraît appartenir à la partie supérieure, a huit pouces de long, et présente des bases de pétioles ovales, dressées, un peu espacées, et dont la coupe présente la trace d'un faisceau vasculaire unique et semi-lunaire, comme dans les pétioles de quelques Fougères. Ces caractères ne nous laissent pas de doute sur sa position dans cette famille, et rapprochent même davantage cette tige de celles des Fougères arborescentes vivantes que de celles du terrain houiller.

La similitude de grosseur des bases des pétioles, et la position de cette tige dans la même carrière que les frondes d'*Anomopteris*, nous font fortement présumer que ces deux parties appartiennent à un même végétal.

NEVROPTERIS, *fronde pinnatâ vel bipinnatâ; pinnulis basi liberis subcordatis, integris; nervis tenuissimis, dichotomis, inflexis; nervo medio evanescente.*

1. Nevropteris Voltzii, *fronde pinnata, pinnulis approximatis subperpendicularibus-oblongo linearibus, apice attenuatis obtusiusculis, basi rachi adnatis, nervulis obliquis?*

J'ai vu plusieurs échantillons de cette espèce prove-

nant des carrières de Sultz-les-Bains; tous sont simplement pinnés; et, d'après la longueur de quelques-unes de ces frondes, et la grandeur des pinnules, je ne doute presque pas que cette espèce n'ait les frondes une seule fois pinnées, comme celles des *Lomaria*, des *Blechnum*, etc. Les nervures sont très-peu marquées, et on ne voit aucune trace de fructification.

2. Nevropteris elegans, *fronde pinnatâ, pinnulis contiguis, superpendicularibus, brevibus, oblongis, obtusissimis, basi rachi adnatis; nervulis vix distinctis.*

Cette espèce appartient évidemment au même groupe que la précédente, et peut-être ces deux plantes devraient-elles former un genre particulier distinct des *Nevropteris* du terrain houiller; leur port est assez différent pour faire présumer que leur fructification ne devait pas être la même.

Un échantillon de l'espèce que nous décrivons présente deux portions de frondes qui semblent converger vers un même point, ce qui confirmerait l'idée que nous avons émise que ces frondes ne sont qu'une seule fois pinnées, et partaient plusieurs du sommet d'une même tige, comme cela a lieu dans les *Lomaria* et les *Blechnum*.

SPHENOPTERIS, *fronde bi-tripinnatâ, pinnulis subcuneiformibus, basi coarctatis, pluriès lobatis; lobis divergentibus subpalmatis, nervulis pinnato-radiantibus.*

1. Sphenopteris Palmetta, *fronde bi-pinnatâ, pinnis*

oblongis, acutiusculis; pinnulis æqualibus, approximatis, arcuatis, truncatis; nervis e basi nascentibus, dichotomis.

Cette espèce, dont j'ai vu deux échantillons, est fort singulière par son mode de division; ses pinnules ne paraîtraient que des portions séparées d'une pinnule plus grande, analogue à celles du *Nevropteris Voltzii*: mais la division est si régulière, et, malgré l'état fort imparfait de ces impressions, elle paraît si complète et si distincte dans quelques points, que je n'ai pas pu hésiter à considérer cette plante comme une espèce de ce genre.

2. Sphenopteris myriophyllum, *fronde decompositâ seu bi-pinnatâ, pinnulis multifidis, laciniis linearibus tenuissimis, uninerviis vel enervibus.*

Je ne connais qu'un seul échantillon de cette plante; il a été trouvé à Sultz-les-Bains.

La fronde est bipinnée, mais les pinnules sont subdivisées en lanières linéaires, souvent bifurquées, qui représentent tout-à-fait les nervures des pinnules des Fougères à pinnules entières, telles que les Nevropteris; ces lobes étroits paraissent ainsi réduits à la simple nervure ou à une nervure bordée d'une membrane étroite. Ce mode de division établit quelque analogie entre cette plante et les *Darea* ou *Asplenium* à fronde très-subdivisée, ainsi qu'avec les *Trichomanes* et les *Hymenophyllum*, dont les frondes sont subdivisées en lobes à une seule nervure. Quoi qu'il en soit de ces analogies, cette plante est très-différente de toutes les Fougères fossiles déjà connues dans d'autres terrains.

Filicites scolopendroides, *fronde simplici lineari, undulatâ, nervo medio crassissimo, nervis lateralibus nullis vel non distinctis (simplicibus). Tegumentis, capsulas obtegentibus, maximis, oblongis, pinnatim dispositis (nervis lateralibus insertis?), supernè liberis et dehiscentibus.* (Pl. 18, fig. 2.)

La forme de la fronde de cette fougère, dont on a trouvé trois échantillons à Sultz-les-Bains, ressemble beaucoup à celle de la Scolopendre ordinaire; elle est seulement un peu plus petite et surtout plus étroite, car sa longueur totale ne nous est pas connue; cette feuille est traversée par une large nervure plane, qui occupe près du tiers de la fronde; les parties latérales membraneuses sont plissées et ondulées sur leur bord; la partie la plus inférieure des frondes paraît seule dépourvue de fructification dans les échantillons que j'ai vus; toute la partie supérieure porte des tégumens membraneux, oblongs, placés presque perpendiculairement à la nervure moyenne, attachés à la fronde par leur bord inférieur, libres par leur bord supérieur et même écartés de la fronde par une partie de la roche qui a pénétré entre eux et les feuilles, et les a écartés; ces membranes, dont la disposition est analogue à celle des tégumens des *Asplenium* à fronde simple, sont marquées de petits points qui paraîtraient indiquer ou l'insertion, ou l'impression de petites capsules sphériques placées entre eux et la fronde.

La grandeur de ces tégumens, leur forme moins linéaire, et l'absence de nervures visibles sur la fronde,

sont les principaux caractères, apparens sur ces impressions, qui les distinguent des *Asplenium*. Cette plante ne paraît pas, du reste, pouvoir rentrer dans aucun des genres déjà établis parmi les fossiles, et devra en constituer un particulier, à moins qu'on ne veuille la ranger parmi les *Asplenium*, rapprochement qui peut paraître douteux à quelques égards.

CONIFÈRES.

C'est dans ce terrain que la famille des Conifères paraît pour la première fois, avec certitude, dans la série géognostique; dans le terrain houiller, rien n'annonce l'existence de véritables Conifères; les Lépidodendron malgré quelque analogie avec cette famille, ayant des rapports au moins aussi nombreux avec les Lycopodiacées, et devant probablement constituer une famille particulière, qui se lie par ces caractères avec les Lycopodiacées, les Conifères et les Cycadées. Quelques plantes considérées comme des Lycopodites, telles que le *Lycopodites piniformis*, pourraient seules, peut-être, se rapporter à la famille des Conifères, et se rapprocher des espèces de cette même famille, que nous allons signaler dans le grès bigarré.

Ces plantes, très-fréquentes dans les carrières de Sultz-les-Bains, constituent plusieurs espèces qui paraissent appartenir à un même genre, que la disposition de ses rameaux, la forme et le mode d'insertion de ses feuilles, et quelques-uns des caractères les plus essentiels de la fructification semblent ranger, sans aucun doute, dans la famille des Conifères.

Les branches sont généralement pinnées, à rameaux tantôt alternes, tantôt presque opposés. Ces rameaux ont quelquefois été transformés en une matière brunâtre charbonneuse, d'aspect fibreux, mais dans laquelle je n'ai pu au microscope reconnaître aucune structure particulière. Le moule, laissé en creux par cette partie fibreuse des rameaux, montre que les feuilles s'y inséraient tout autour; car on voit distinctement les traces des faisceaux fibreux qui en partaient pour se porter dans chaque feuille.

Ces feuilles, dont la forme et la grandeur varient suivant les espèces, sont le plus souvent insérées par une base élargie et décurrente ; elles ont une forme un peu conique, d'autres fois elles sont à peu près linéaires, et leur base étroite n'est pas sensiblement décurrente ; ces feuilles, insérées en spirale, paraissent en général déjetées sur les deux côtés opposés du rameau.

La forme de ces organes, leur disposition, ainsi que celle des rameaux, sont extrêmement analogues à ce que nous voyons dans les *Araucaria*, les espèces à feuilles coniques, élargies à la base, se rapprochant surtout de l'*Araucaria excelsa* de l'île de Norfolk, et d'une autre espèce voisine venant des mêmes régions et cultivée au Jardin du roi, et les espèces à feuilles planes, linéaires ou lancéolées, ayant, au contraire, davantage l'aspect des *Araucaria* d'Amérique.

Les organes de la reproduction de ces plantes, trouvés dans la même localité, confirment, à ce qu'il me semble, l'analogie que je viens d'indiquer entre ces plantes fossiles et l'un des genres de Conifères les plus remarquables des régions équatoriales et australes.

L'un est une sorte de cône ou d'épi, composé d'écailles espacées, lâchement imbriquées et portées sur un bout de rameau couvert de feuilles semblables à celles d'une des espèces dont nous venons de parler.

Chacune des écailles de cette espèce de cône paraît élargie vers son extrémité libre et divisée en trois lobes ; chaque lobe, lorsqu'il est bien conservé, montre sur la face inférieure ou plutôt dans son épaisseur, un petit corps ovoïde fixé par sa base et dont l'extrémité libre, plus aiguë, est dirigée vers le bord libre de l'écaille et le dépasse quelquefois.

J'ai dit que ces petits corps, que je considère comme des ovules ou de jeunes graines, étaient probablement renfermés dans l'épaisseur des écailles, parce que je crois que les écailles qui les montrent le plus distinctement, se sont pour ainsi dire dédoublées lorsque la pierre qui renferme cet échantillon a été brisée ; ces ovules seraient alors contenus dans l'intérieur des écailles ou entre deux écailles soudées comme dans les *Araucaria*. Ce qui me fait encore présumer que ces ovules étaient ainsi renfermés dans la substance des écailles, c'est qu'en n'admettant pas cette hypothèse, ils seraient attachés sous les écailles, ce qui ne se voit pas dans les Conifères actuelles.

Le nombre des ovules qui paraît être de trois, et leur direction qui est la même que celle des écailles, distinguent cette plante des *Araucaria*, dont les écailles ne renferment qu'une seule graine renversée. L'examen de cet épi de fructification m'ayant prouvé que cette plante constituait un genre nouveau de la famille des Conifères, je l'ai distingué par le nom de *Voltzia*, en l'honneur du

savant géologue auquel nous devons la connaissance de la flore de cette époque.

Un autre fruit du même terrain confirme en grande partie les caractères que je viens d'exposer pour ce genre, et qui sont fondés sur le *Voltzia brevifolia* ; ce fruit, recueilli par M. Murchison, consiste en une seule écaille oblongue, tronquée au sommet, et portant sur ses côtés et près de son sommet deux graines dressées, ovoïdes, pointues à leur extrémité libre, et parfaitement semblables par leur forme aux graines des pins et aux ovules du premier fruit que nous avons décrit, mais plus gros, plus charbonné et paraissant appartenir à un fruit mûr ou près de la maturité. (Pl. 16, fig. 4.)

Cette écaille diffère de celles du fruit du *Voltzia brevifolia* par sa forme, et parce qu'elle ne porte que deux graines au lieu de trois ; caractère qui ne me paraît pas suffire pour distinguer cette plante génériquement. Elle confirme, d'une manière beaucoup plus claire, mon opinion sur le mode d'insertion et sur la direction des ovules dans ces fruits.

Un autre échantillon présente un épi assez analogue à celui déjà décrit, et un épi plus obscur quant à sa composition, mais qui paraîtrait se rapporter aux organes mâles de la même plante.

Le premier épi (pl. 17, fig. 1, *a*) est formé d'écailles très-lâches, oblongues, presque tronquées, et légèrement trilobées à leur extrémité ; ces écailles lisses, marquées seulement de quelques stries longitudnales, paraissent dans un état d'intégrité parfait ; elles ne montrent aucune trace d'ovules ou de graines, ce qui se comprendrait facilement si on suppose que les ovules sont contenus dans

l'intérieur même des écailles, et que cet épi de fructification a été enveloppé au moment de la floraison, où les ovules très-petits ne faisaient pas saillie au dehors. En admettant cette supposition, on verra que cette sorte de cône lâche doit appartenir également au genre *Voltzia*, mais à une espèce que nous ne pouvons pas déterminer, aucune portion de rameau et de feuilles ne l'accompagnant.

L'autre épi du même échantillon (pl. 17, fig. 1, *b*) est de forme ovoïde, et composé d'écailles rapprochées, imbriquées, cordiformes, obtuses, marquées de plusieurs nervures longitudinales très-distinctes et très-régulières *c*; à la base de ces écailles, on voit des disques arrondis qui paraissent recouvrir de petites capsules placées autour du pédicule central de cette sorte de disque pelté *d*. Cette disposition, quoique peu nette, rappelle à bien des égards celle des étamines de plusieurs genres de Conifères, tels que les Thuya, les Cyprès, les Ifs, etc., et me fait d'autant plus présumer que cet épi est la fructification mâle d'une espèce de *Voltzia*, que le rameau très-court qui le porte est garni de feuilles linéaires nombreuses, analogues à celles des plantes de ce genre.

Ayant ainsi fait connaître les bases sur lesquelles nous avons fondé ce genre curieux, et établi ses rapports avec les végétaux vivans, nous allons rapporter brièvement les caractères distinctifs du genre et des espèces connues.

VOLTZIA. Vegetatio : *rami lignosi pinnati; folia simplicia, linearia vel subtetragona, basi sæpiùs dilatata, decurrentia, spiraliter inserta, sæpè distichè de-*

flexa. Fructificatio : *Strobili fœminei, squamis laxè imbricatis, basi angustatis, apice truncatis vel subtrilobis; semina 2-3 ovata, propè marginem et apicem squamarum inserta, vel in squamarum substantiâ immersa, erecta. Amenta mascula? squamis ovato-cordatis, rotundatis, multinerviis, imbricatis, obtegentibus discos peltatos, antheras subglobosas inferiùs sustinentes?*

1. Voltzia brevifolia, *foliis undique patentibus? linearibus, brevibus, æqualibus, subtetragonis, basi dilatatis, carinâ inferiore decurrente, apice obtusis rotundatis.*

Strobili fœminei oblongi, squamis laxè imbricatis, rotundatis, subtrilobis. (Pl. 15 et pl. 16, fig. 1 et 2.)

Cette espèce est la plus commune de toutes celles que nous connaissons ; par la grandeur et la forme de ses feuilles, elle a plus d'analogie que les autres avec l'*Araucaria excelsa* ou Pin de l'île Norfolk ; les feuilles de cette espèce d'Araucaria étant également tétragones, élargies à la base, et leur carène inférieure étant décurrente sur la tige. Les feuilles de la plante fossile sont un peu plus courtes et très-obtuses, tandis qu'elles sont aiguës sur la plante vivante ; la fructification n'a que des rapports très-éloignés avec celle de ce genre. L'échantillon qui renfermait cette sorte de cône présentait un grand nombre d'impressions en creux, de petits corps cylindriques linéaires, que j'ai représentés Pl. 16, fig. 3 : je ne sais pas s'ils peuvent avoir appartenu à la même plante.

2. Voltzia rigida, *foliis undique patentibus, ramis subperpendicularibus, conicis, acutis, subtetragonis, basi dilatatis, decurrentibus.* (Pl. 17, fig. 2.)

Cette plante appartient au même groupe d'espèces que la précédente, et se rapproche également de l'*Araucaria excelsa*, et surtout d'une espèce nouvelle, également des terres australes, et cultivée au Jardin du Roi; la forme de ses feuilles, qui sont raides, assez aiguës, et élargies insensiblement vers leur base, la distingue facilement de la précédente.

3. Voltzia elegans, *foliis brevibus acutis, subtriangularibus, apice incurvo, undique patentibus?* (Pl. 17, fig. 3.)

Je ne connais de cette plante qu'un très-petit rameau, rapporté de Sultz-les-Bains par M. Murchison, mais il me paraît indiquer l'existence d'une espèce particulière bien distincte.

4. Voltzia acutifolia, *foliis linearibus planis, acutis, longitudine inæqualibus (subbipollicaribus), basi non dilatatis, obliquis, distichè dejectis.*

J'ai vu plusieurs grands échantillons de cette plante; les rameaux sont pinnés, rapprochés, beaucoup moins raides que dans les deux premières espèces, plutôt même un peu flexueux; ils paraissent plus grêles par rapport à leur longueur : les feuilles étroites, linéaires, variant de longueur, suivant les rameaux, depuis un pouce jusqu'à deux ou trois, paraissent beaucoup plus minces que dans les autres espèces, planes et sans carène inférieure :

à peine si on y distingue des traces d'une nervure moyenne. Elles ne présentent pas de pétioles distincts à leur base, et semblent même légèrement décurrentes par leurs deux bords, mais elles ne sont pas élargies inférieurement comme celles des espèces précédentes; elles paraîtraient plutôt un peu rétrécies vers leur point d'attache; enfin elles sont contournées sur elles-mêmes dans ce point, et déjetées sur deux rangs opposés; tous ces caractères font ressembler les rameaux de cette plante à ceux des *Araucaria* d'Amérique et du *Cunninghamia*, dont elle diffère cependant par ses feuilles plus étroites, moins rapprochées, et qui paraissent moins raides.

5. Voltzia heterophylla, *foliis distichis, obliquis, linearibus, rigidis, obtusis, longitudine valdè inæqualibus*.

Je ne connais qu'un seul rameau de cette plante; les feuilles y sont très-nettes, mais leur mode d'insertion est peu distinct; ces feuilles longues, linéaires, ne sont nullement rétrécies à leur base, elles diminuent plutôt légèrement vers leur sommet, mais leur extrémité est obtuse, arrondie; elles paraissent bien plus raides que celles de l'espèce précédente, et leur tissu charboné semble en effet avoir été plus épais; leur longueur varie beaucoup dans les diverses parties du rameau, et la portion où elles sont le plus courtes, quoique bien terminées, me paraît répondre à la base d'une nouvelle pousse, partie où les feuilles, dans les Conifères comme dans la plupart des arbres, sont en général plus courtes.

Outre les plantes du genre précédent, M. Bronn considère comme appartenant à ce même terrain et à la famille des Conifères, une plante fossile des mines du Frankenberg en Hesse, déjà indiquée par plusieurs naturalistes comme des fruits de Conifères, des épis de blés, etc. Les échantillons peu étendus de ces plantes que nous avions vus, nous avaient paru présenter plutôt l'irrégularité dans la forme et le mode d'insertion des feuilles, et l'aspect charnu des plantes marines du genre *Caulerpa*, que la forme régulière et bien déterminée des rameaux des Conifères; la similitude de ces rameaux fossiles du Frankenberg avec ceux trouvés à Pialpinson, dans le département de la Dordogne, nous avait même paru telle que nous les avions considérés comme des variétés d'une même espèce, sous le nom de *Fucoides Brardii*. Quant aux échantillons de cette dernière plante, trouvés à Pialpinson, et qui ne sont que légèrement charbonés, il nous est impossible d'admettre qu'ils proviennent d'une plante ligneuse, comme une Conifère; ils ont évidemment fait partie d'une plante charnue, et le peu de régularité de leurs feuilles les fait ressembler beaucoup plus à un *Caulerpa* qu'à quelque plante phanérogame que ce soit.

Quant à la plante décrite et figurée par M. Bronn, est-elle bien la même que celle dont j'ai vu quelques échantillons? ou plutôt M. Bronn n'a-t-il pas réuni comme appartenant à la même plante des fragmens de plantes différentes? en effet, les portions de tiges figurées par ce savant présentent des différences considérables dans la forme, la grandeur et la disposition des feuilles.

Je sais bien que plusieurs espèces de Genévriers offrent

des différences très-grandes entre les feuilles des jeunes rameaux, et celles des rameaux plus anciens ; mais la disposition des feuilles des Genévriers ou des Cyprès est très-différente de celle des plantes fossiles décrites par M. Bronn ; car dans ces plantes les feuilles sont ou opposées ou verticillées trois par trois ; tandis que dans la plante fossile elles sont insérées en spirale, ou disposées sans beaucoup de régularité, caractère qui établit une grande différence entre ces rameaux et ceux des Cyprès, telle même qu'en admettant qu'ils ont fait partie d'une plante de la famille des Conifères, on devrait les considérer comme d'un genre différent des Cyprès.

La raison sur laquelle M. Bronn se fonde principalement, pour considérer ces rameaux comme ceux d'un Cyprès, est l'existence dans ce même terrain d'un fruit analogue à quelques égards à celui des Cyprès. La forme des écailles, en en jugeant d'après la figure donnée par M. Bronn, ressemble en effet beaucoup à celle des fruits des Cyprès; mais la forme du fruit entier est assez différente, ce fruit étant allongé et non globuleux : cette différence cependant pourrait n'être que spécifique, mais les écailles ont-elles été bien représentées, et ce fruit qui, par sa forme générale, ressemble à celui du *Voltzia brevifolia*, n'appartiendrait-il pas au même genre? Les rameaux trouvés au Frankenberg, en admettant qu'ils appartiennent à la même plante que ce fruit, s'accorderaient bien mieux avec ceux des Voltzia qu'avec ceux des Cyprès?

Il nous paraît donc douteux qu'on puisse considérer la plante décrite par M. Bronn, sous le nom de *Cupressus Hulmanni*, comme un vrai Cyprès ; et, en admet-

tant que les rameaux et les fruits faisaient partie d'une même plante, nous croyons qu'on doit les considérer comme indiquant ou un genre nouveau de Conifères fossiles, ou une espèce particulière du genre *Voltzia*, question qui ne pourra être résolue que lorsqu'on possédera des échantillons de fruits plus parfaits. En attendant, nous désignons cette plante sous le nom de *Cupressites Hulmanni*, pour indiquer que cette espèce, sans appartenir probablement au genre *Cupressus*, avait des rapports avec lui.

LILIACÉES.

Deux plantes trouvées dans les carrières de Sultz-les-Bains présentent des tiges simples, portant des feuilles verticillées, linéaires, entières, sans nervures bien distinctes ou ne formant que de petites stries légères; ces feuilles, réunies ainsi par verticilles quatre par quatre dans l'une des plantes, probablement quatre à six ensemble dans l'autre, donnent à ces plantes tout-à-fait l'aspect du *Convallaria verticillata*, ou d'un Lis à feuilles verticillées; la régularité du verticille, la forme et la structure des feuilles, les font encore plus ressembler à la première de ces plantes; c'est ce qui nous a engagés à en former un genre sous le nom de *Convallarites*, nom qui n'indique pas une identité parfaite entre cette plante et le genre *Convallaria*, mais seulement de nombreux rapports entre ces plantes.

CONVALLARITES. *Folia verticillata, linearia, nervis parallelis, æqualibus, vix notatis. Caulis erectus vel arcuatus.*

1. Convallarites erecta, *caule erecto, pennæ corvinæ æquali; foliis quaternis, undiquè patentibus, linearibus, angustissimis, lævibus* (pl. 19).

2. Convallarites nutans, *caule arcuato nutante, digito subæquali; foliis 4-6 verticillatis, linearibus, angustis, substriatis, latere superiore deflexis.*

Cette dernière plante, outre l'analogie que la forme de ses feuilles et leur disposition par verticilles lui donne avec le *Convallaria verticillata*, se rapproche d'autres plantes de ce genre, telles que les *Polygonatum* communs, par la manière dont sa tige est courbée et dont ses feuilles sont toutes déjetées du côté supérieur de cette tige.

Trois autres plantes, en fleur ou en fruit, paraissent encore appartenir à la grande classe des monocotylédones, sans qu'on puisse déterminer avec quelque probabilité la famille dont elles devaient faire partie; elles diffèrent assez des plantes connues pour que nous croyons pouvoir en faire trois genres distincts.

ÆTHOPHYLLUM. *Caulis simplex? foliis alternis linearibus, enervibus, sessilibus, non vaginantibus, foliolis duobus minoribus (stipulis), linearibus, quadruplò brevioribus, basi stipatis. Inflorescentia spicata; spica ovata, floribus numerosis, tubo (vel ovaria infero) subcylindrico, perianthio bi-labiato? laciniis subulatis.*

Æthophyllum stipulare. (Pl. 18, fig. 1.)
Loc. Sultz-les-Bains.

La présence de deux sortes de stipules à la base des

feuilles de cette plante, me semble la distinguer de toutes les Monocotylédones connues, et cependant la forme de ses feuilles, la disposition et la structure de ses fleurs, paraissent bien la placer dans cette classe; la forme des fleurs et leur mode d'inflorescence rappellent celles des Orchidées, mais leurs caractères sont trop vagues pour qu'on puisse établir une comparaison rigoureuse entre ces plantes et notre espèce fossile.

PALÆOXYRIS. *Inflorescentia : spica terminalis fusiformis, squamis arctè imbricatis, adpressis, parte externâ (squamis inferioribus non obtectâ) rhomboidali, medio concavâ.*

PALÆOXYRIS REGULARIS. (Pl. 20, fig. 1.)
Loc. Sultz-les-Bains.

La régularité parfaite des écailles qui couvrent cette sorte d'épi, ne se retrouve, à ce que je crois, dans aucune plante vivante; les fruits des Sagoutiers et des Rotangs seuls en approchent; mais la manière dont les écailles inférieures se continuent par leur base avec la tige qui supporte cette sorte d'épi, me semble prouver que c'est un véritable épi composé, porté sur une hampe plus ou moins longue, et analogue, à plusieurs égards, à ceux des *Xyris* et d'autres Restiacées; c'est en effet dans cette famille qu'on retrouve, en beaucoup plus petit, les épis à écailles imbriquées les plus réguliers et les plus analogues à notre plante fossile. Sur l'un des deux épis qui sont réunis sur le seul échantillon de cette plante que nous ayons vu, on aperçoit des filamens irrégulièrement contournés qui paraissent sortir du sommet

de l'épi et qui pourraient être les filets des étamines et les styles (Pl. 21, fig. 1 *a*). Dans un autre point du morceau en *b*, on voit une écaille isolée, qui provient sans doute de cette plante; elle est cependant plus acuminée que celles des épis qui l'accompagnent, mais on peut présumer qu'elle appartient à la partie la plus supérieure de ces épis.

ECHINOSTACHYS. *Inflorescentia : spica oblonga, floribus vel fructibus sessilibus, contiguis, subconicis, undique echinata.*

Echinostachys oblongus. (Pl. 20, fig. 2.)
Loc. Sultz-les-Bains.

Il est difficile de rapprocher cette impression d'une plante vivante déterminée; elle ressemble aux têtes de fleurs des *Sparganium*, et de plusieurs Cypéracées; mais chacune des fleurs est trop peu nette et trop confondue avec celles qui l'environnent pour qu'on puisse apprécier leur structure.

Telles sont les vingt espèces de plantes que nous avons reconnues parmi les impressions du grès bigarré de l'Alsace et des Vosges; deux échantillons indiquent encore quelques autres espèces, mais dont nous ne pouvons fixer la position avec quelque probabilité : nous remarquerons seulement que parmi ces plantes, comme parmi celles que nous venons de décrire, il n'y a rien qui paraisse indiquer la présence d'une véritable Dicotylédone.

Il suffit de comparer cette flore à celle du terrain

houiller qui l'a précédé, et à celle du Keuper et des Marnes irisées qui l'a suivie, pour voir combien elle diffère de la végétation de ces deux époques (1). Cette flore se rattache à celle du terrain houiller par la présence des Calamites et de plusieurs Fougères; mais ces Calamites sont mal caractérisées, leur écorce extérieure manque dans tous les échantillons que nous avons vus, et il se pourrait qu'elles n'appartinssent pas au même genre que celles du terrain houiller. Les Fougères constituent des espèces très-différentes de celles de la formation houillère, et il est même probable, si nous connaissions leur fructification, que les espèces de *Nevropteris* et de *Sphenopteris* de ce terrain devraient former des genres particuliers. On n'y retrouve plus de *Lepidodendron*, de *Stigmaria*, de *Sphenophyllum*, d'*Asterophyllites*, ni d'*Annularia*, et la seule tige de Fougère arborescente qu'on y ait découverte, est très-différente de celles des terrains houillers. On y remarque, au contraire, un genre de Conifères bien caractérisé, et auquel on ne pourrait rattacher qu'avec doute quelques plantes du terrain houiller. Enfin, les Monocotylédones y sont plus nombreuses, mieux caractérisées, et semblent indiquer des formes plus variées, puisqu'elles forment plus d'un quart des espèces de ce terrain, tandis qu'elles n'entrent que pour un quatorzième dans la flore du terrain houiller.

(1) Voyez l'énumération des plantes de ces deux terrains dans notre *Prodrome d'une Histoire des Végétaux fossiles*, Paris, 1828. Chez Levrault. -- Dans un autre Mémoire, nous ferons connaître avec plus de détail les plantes de la troisième période, qui sont la plupart encore non décrites.

La végétation de cette époque diffère surtout de celle qui paraît lui avoir succédé presque immédiatement, et dont elle n'est séparée que par le Calcaire conchylien, par l'absence des Cycadées et des véritables *Equisetum*, qui commencent à paraître dans le Keuper et les Marnes irisées; enfin, elle diffère de la végétation de ces deux périodes, par la présence de quelques genres qui lui sont particuliers, et qu'on peut, je crois, regarder comme caractéristiques de cette formation. Ces genres sont : parmi les Fougères, l'*Anomopteris*, genre qu'on n'a encore trouvé que dans le grès bigarré, dans des localités assez éloignées les unes des autres, et parmi les Conifères, les espèces de *Voltzia*, à moins toutefois que quelques plantes du lias ou du Calcaire oolithique considérées comme des Lycopodes, ne fussent des espèces de ce dernier genre.

Rien, à cette époque, n'indique encore la présence de plantes réellement dicotylédones; mais, en signalant ces exceptions, nous devons rappeler qu'on ne connaît encore que vingt espèces de plantes fossiles de ce terrain, ce qui, très-probablement, ne représente qu'une petite partie des végétaux qui habitaient la terre pendant cette période.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche XV.

Rameau du *Voltzia brevifolia*.

Planche XVI.

Fig. 1. Epi de fructification femelle du *Voltzia brevifolia*.
Fig. 2. Une des écailles de l'épi précédent, restituée.

Fig. 3. Une des impressions qui accompagnent cet épi, grossie.

Fig. 4. Ecaille d'un autre fruit de *Voltzia*, avec ses deux ovules de grandeur naturelle.

Planche XVII.

Fig. 1. Epi de fructification femelle *a*, et chaton mâle *b* d'une espèce de *Voltzia*; *c*, une écaille de ce chaton, vue isolément; *d*, disque pelté portant les anthères ? d'après une autre portion de ce chaton.

Fig. 2. Rameau du *Voltzia rigida*.

Fig. 3. *a*, rameau du *Voltzia elegans*; *b*, feuilles grossies.

Planche XVIII.

Fig. 1. *Æthophyllum stipulare*. — *a*, une des fleurs grossie.

Fig. 2. *Filicites scolopendroides*.

Planche XIX.

Convallarites erecta.

Planche XX.

Fig. 1. *Palæoxyris regularis*. — *a*, filamens qui paraissent sortir du sommet de l'épi; *b*, une écaille séparée.

Fig. 2. *Echinostachys oblongus*.

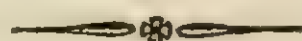
FIN DU QUINZIÈME VOLUME.

TABLE

DES

PLANCHES RELATIVES AUX MEMOIRES

CONTENUS DANS CE VOLUME.



FIN DE LA TABLE DES PLANCHES.

TABLE MÉTHODIQUE
DES MATIÈRES
CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE ANIMALES, ZOOLOGIE.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES, BOTANIQUE.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE, CORPS ORGANISÉS FOSSILES.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Errata du quinzième volume.

Page 43, ligne 4, M. Tourval ; *lisez* M. Tournal.

Page 50, ligne 29, plusieurs familles dicotylédones ; *lisez*, plusieurs feuilles dicotylédones.

Page 222, ligne 4, *supprimez le passage suivant :* Mais déjà depuis long-temps M. Brongniart avait découvert une mâchoire de Palæotherium dans un terrain semblable, au Puy en Velai. — *Cette observation appartient à M. Bertrand-Roux, ainsi qu'on le voit quelques lignes plus bas.*

A









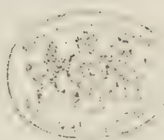


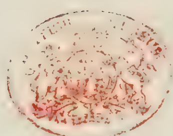
B

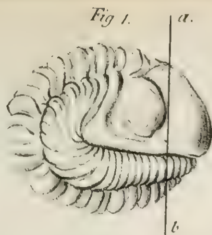


Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine, N° 26.

A. Hyatelle de Poli. — B. Acarus.







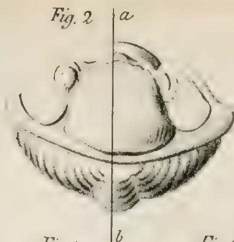










Fig. 7.

Fig. 8.

a

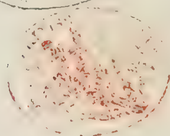
Fig. 9

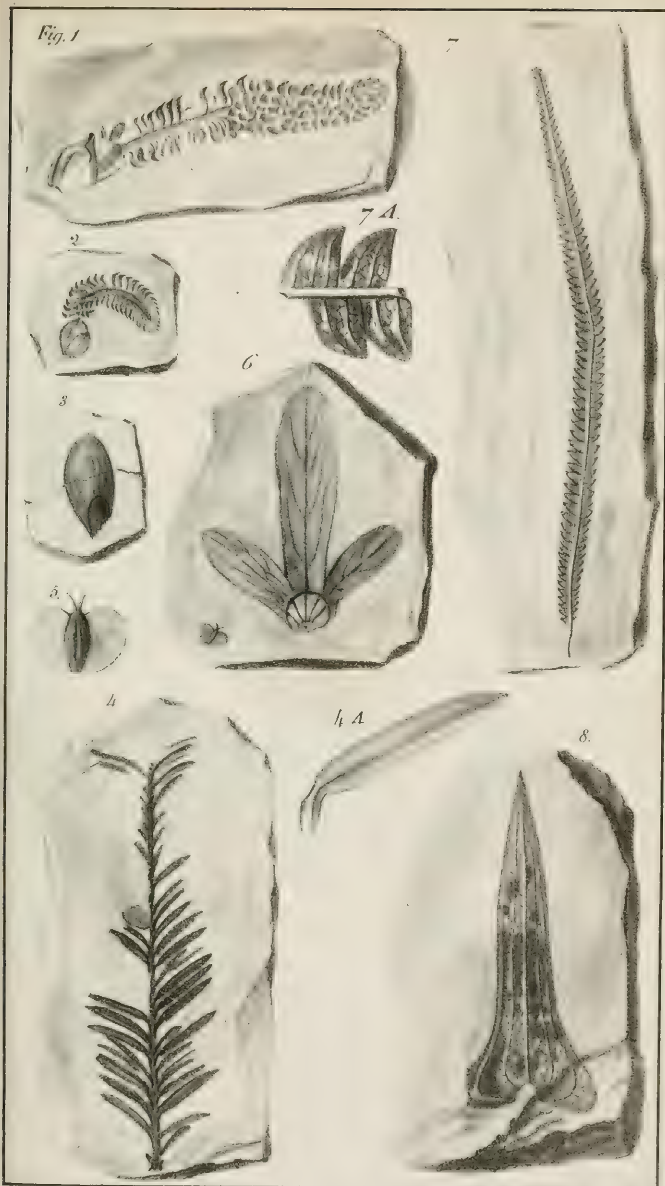
Fig. 10.

Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine, n° 26.

Structure des Trilobites.





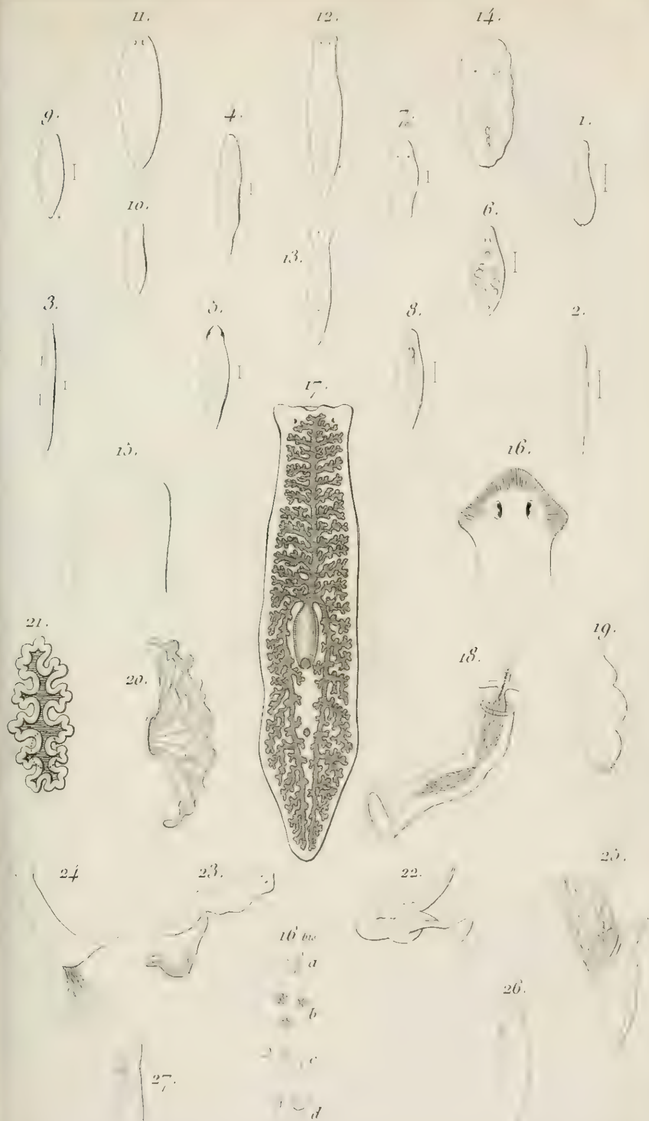


Ad. Brongniart, del. Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine, 26

Végétaux Fossiles d'Armissan près Narbonne.

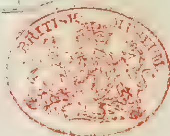


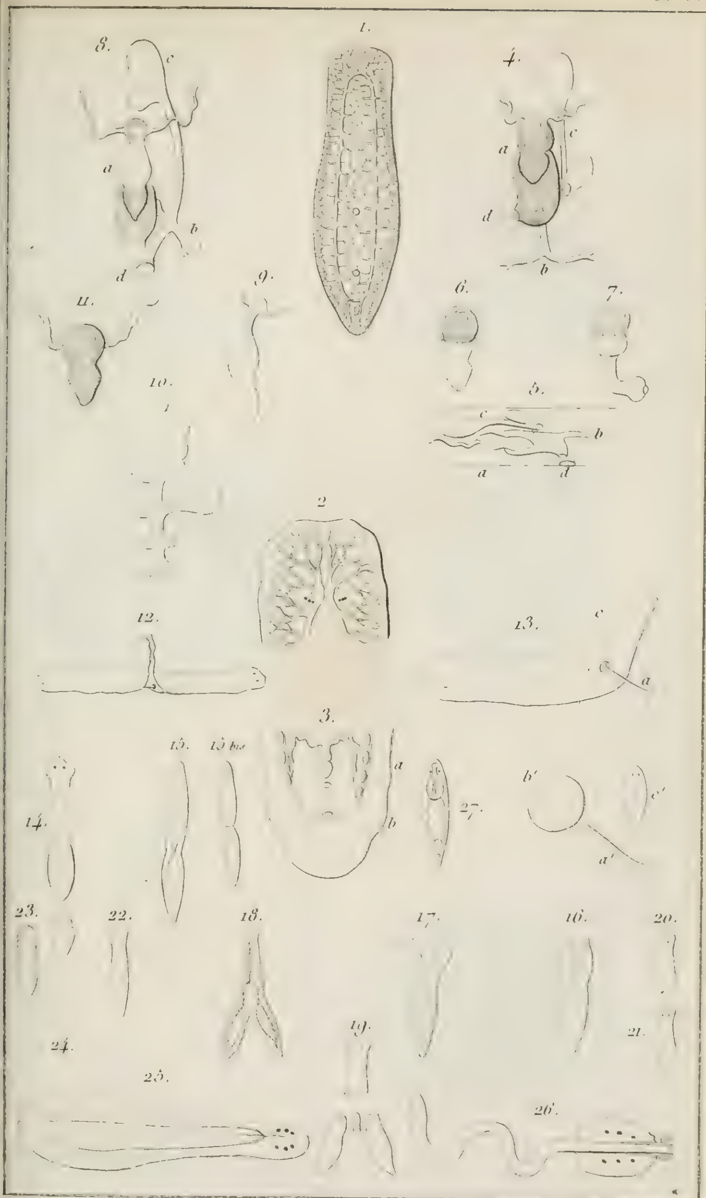

BRITISH



Anatomie des Planaires.



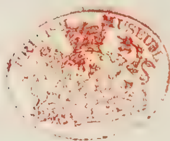


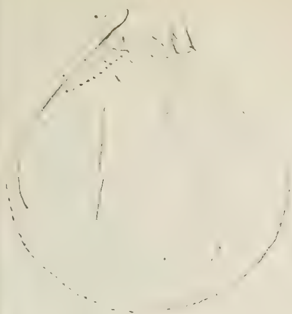


Dugès Ledretta sc.

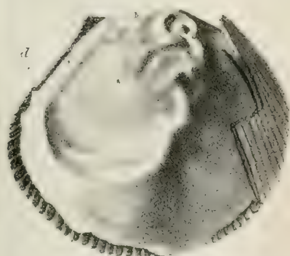
Anatomie des Planaires.



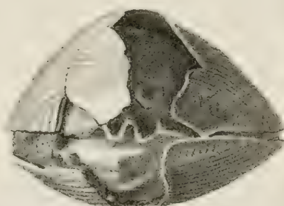










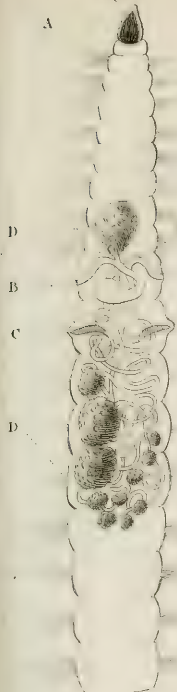


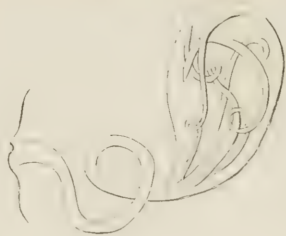
Leloy, del. Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine, 26.

Genre Podopsis.





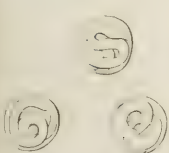




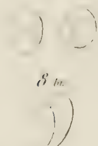




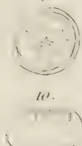








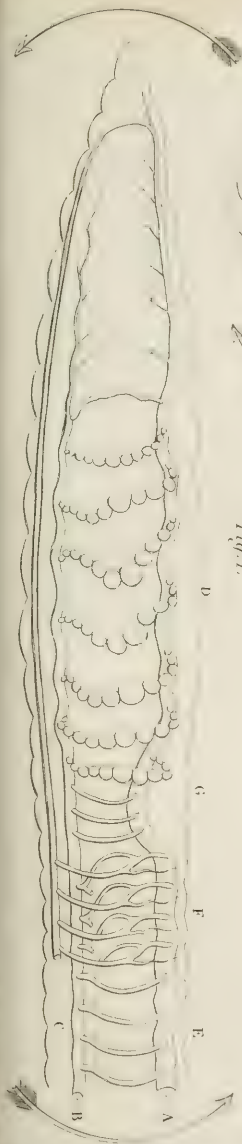


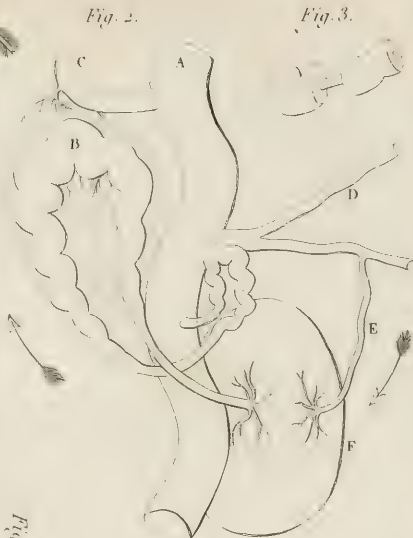




Anatomie des Naïs.





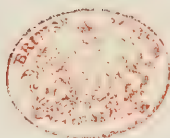


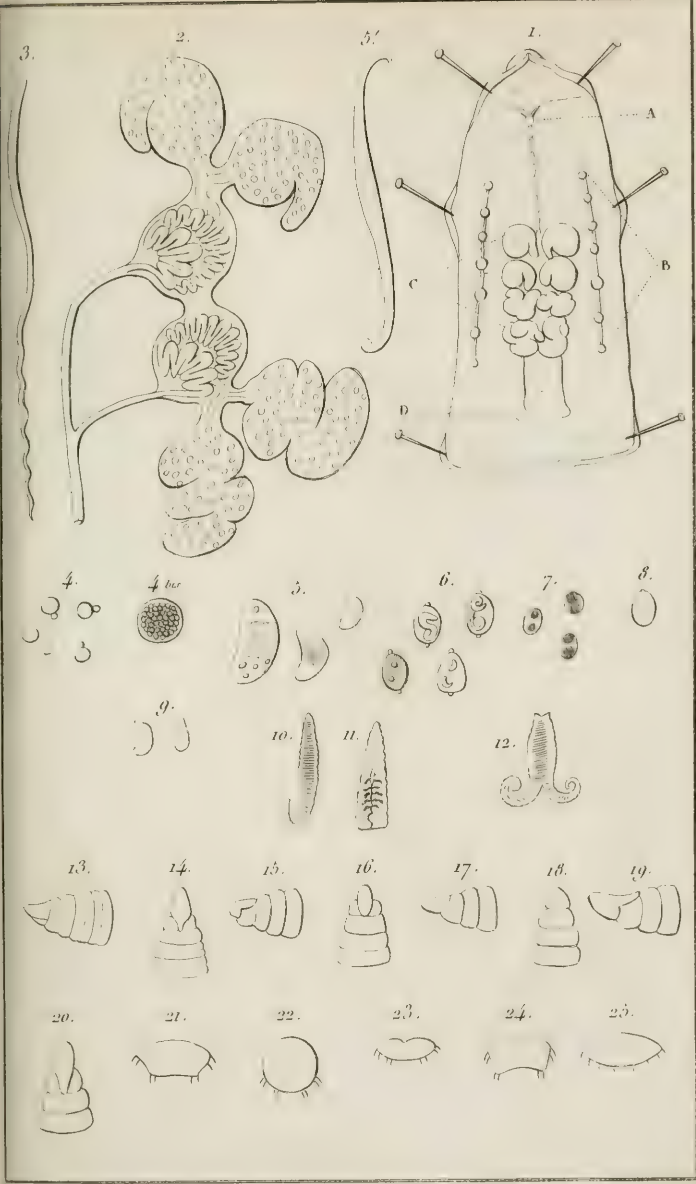


Pagès Lith.

Circulation des Annélides.



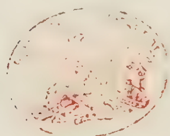


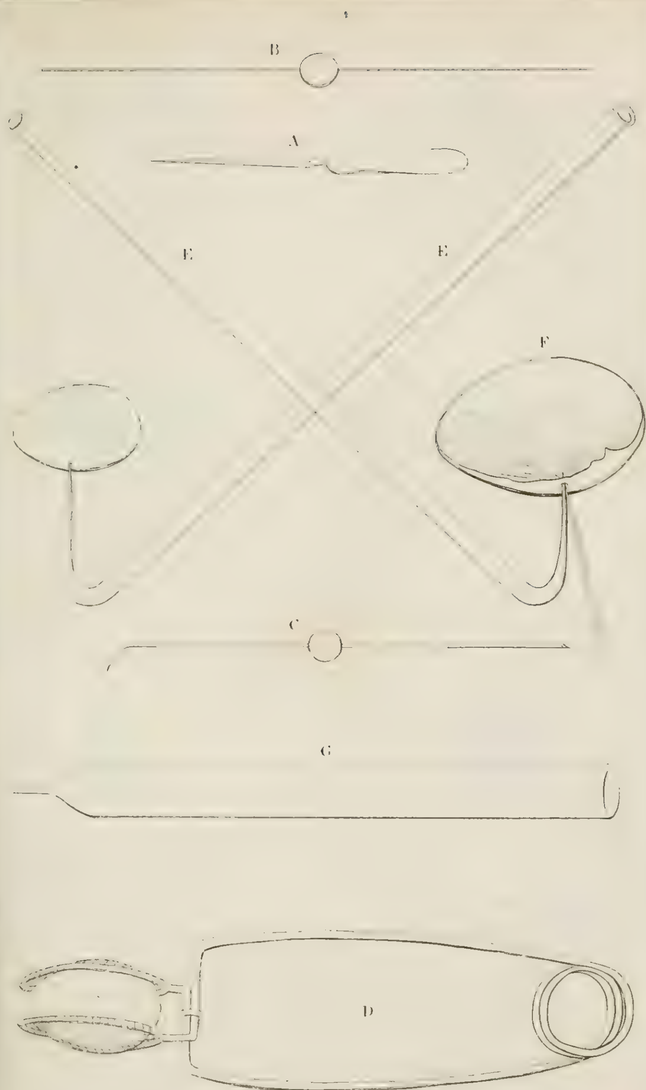


Dugès. Pedretti sc.

Génération et caractères spécifiques des Lombrics

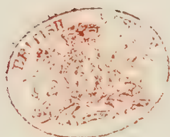






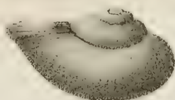
Instrumens pour la préparation des Œufs.





A.

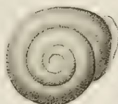








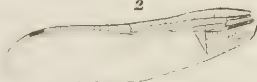




Node-Véran del.

B.





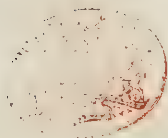


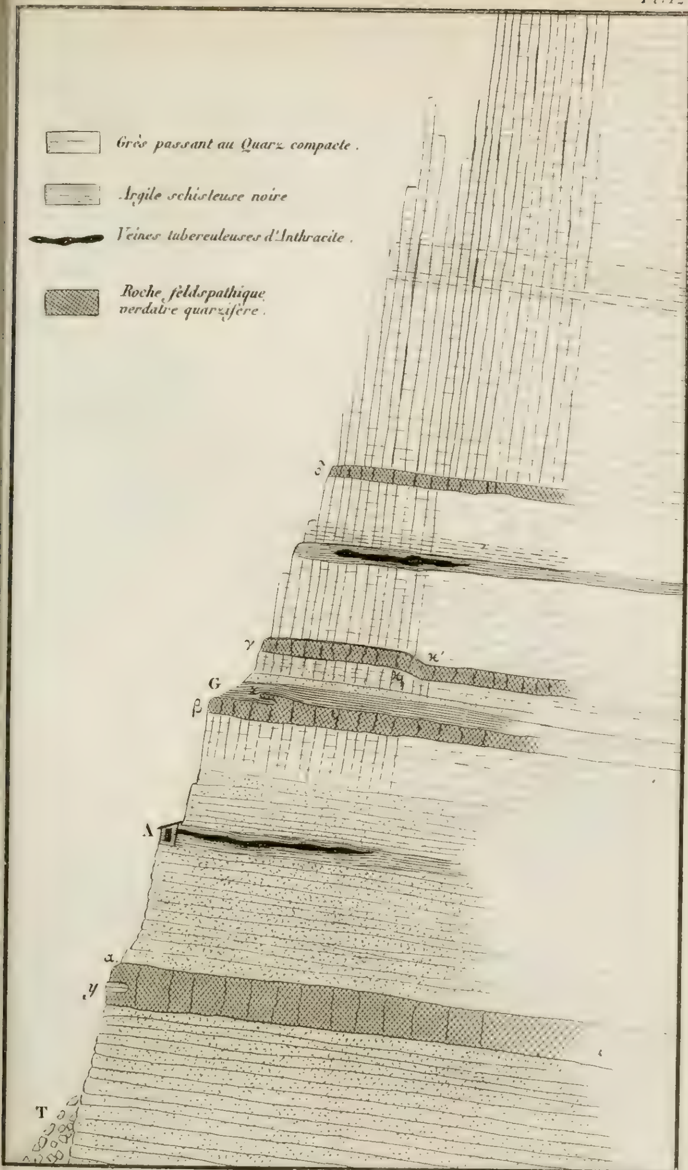


Pedretti sc.

A. *Coquilles fossiles.* B. *Ailes de Libellules.*

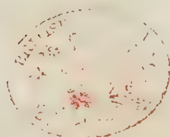


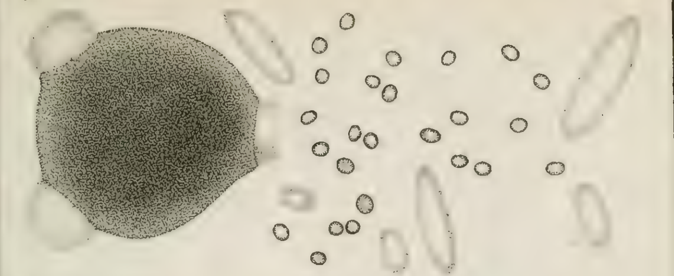


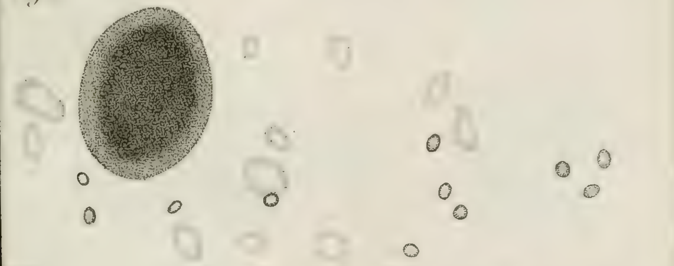


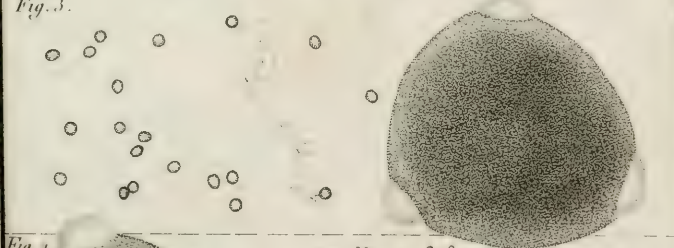
Gisement du Graphite du Col du Chardonet.

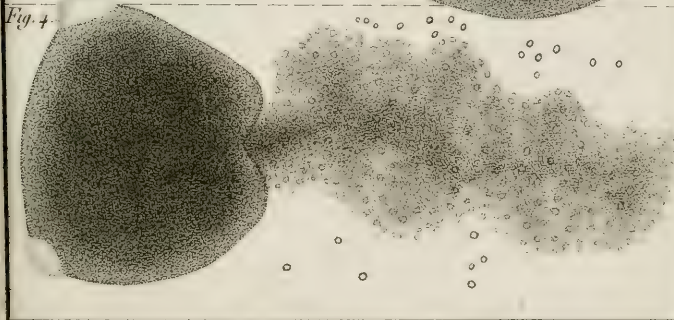












Pollen et granules spermatiques.





Fig. 1.

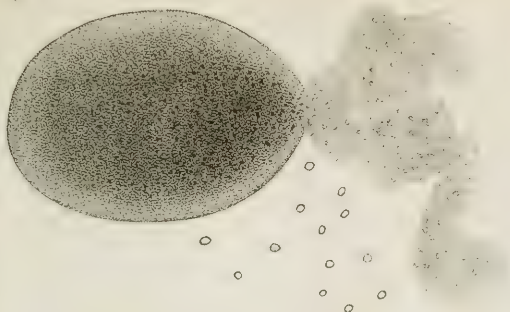


Fig. 2.

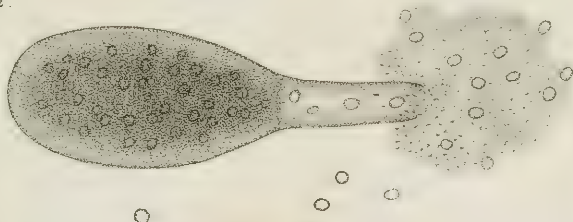


Fig. 3.

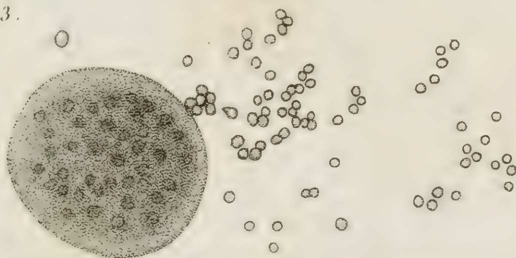
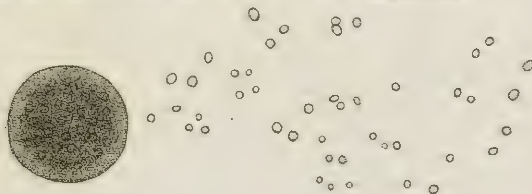
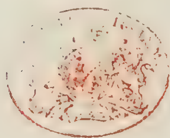


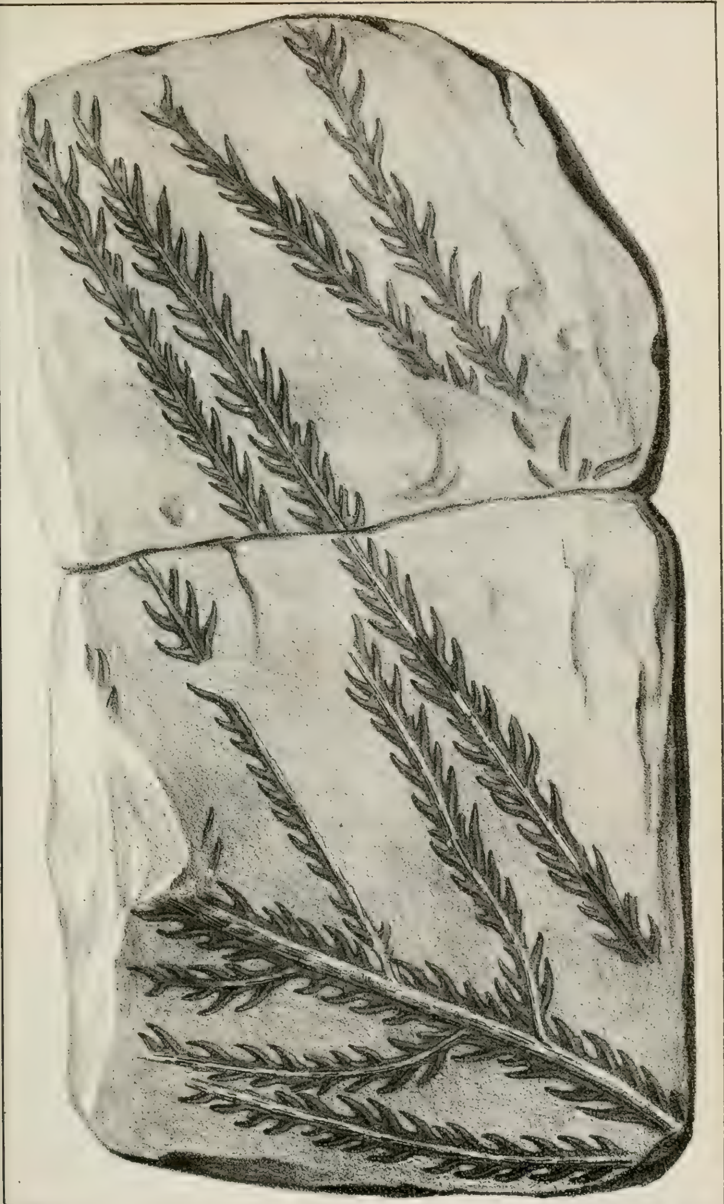
Fig. 4.



Pollen et granules spermatiques







Meunier, del. Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine, N.° 26.

Voltzia brevifolia.



Fig. 1

Fig. 3



Fig. 2



Fig. 4

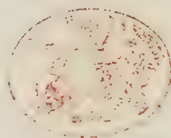


Meunier del.

Lith. de M.lle V.e Noel [illegible] N° 26.

Fructification du Voltzia brevifolia.







Meunier del. Lith. de Mlle V. Noël, r. Dauphine, N° 20.

Fig. 1. Fructification d'une espèce de Voltzia
Fig. 2. Voltzia rigida. = Fig. 3. Voltzia elegans.



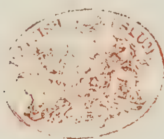


Fig. 1

a

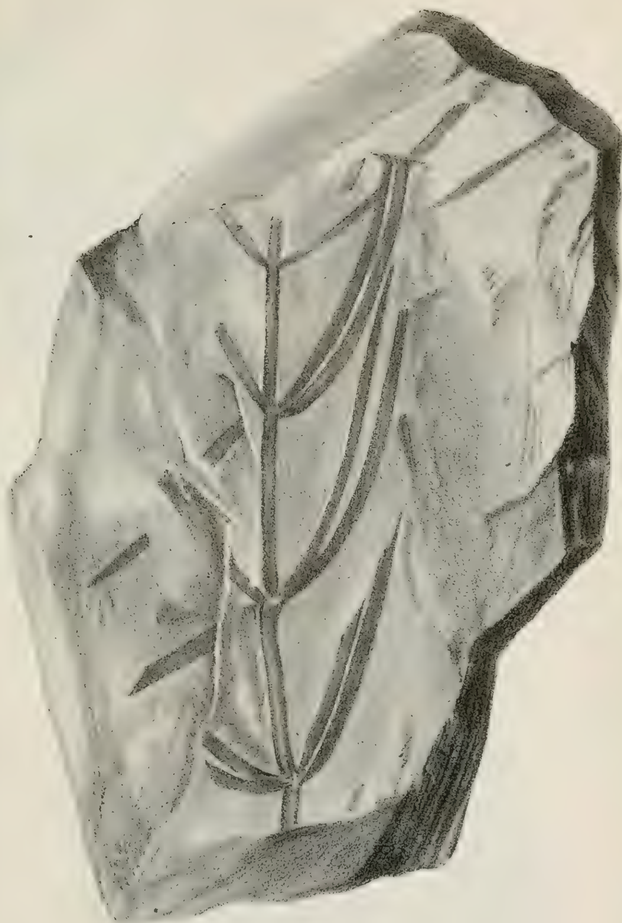
Fig. 2



Meunier, del. Lith. de Mlle Noel, r. dauphine. 20.

Fig. 1 Æthophyllum stipulare = Fig. 2 Filicites Scolopendroides.


NATURAL HISTORY



Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine, No 26.

Convallarites erecta



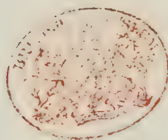
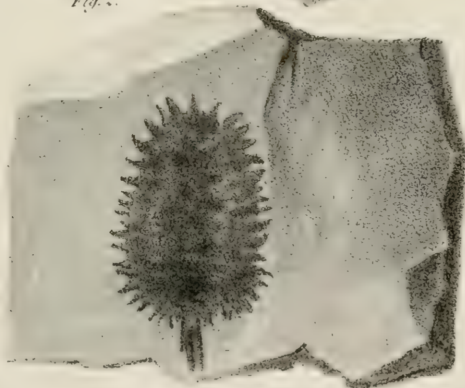


Fig. 1

b

a



Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine N° 26

Fig. 1 Palæoxyris regularis. Fig. 2 Echinostachys oblonga.



